CALCOLATRICE ELETTRONICA
MODELLO ZERO

DESCRIZIONE FUNZIONALE
PARTE PRIMA

Ing. C. Olivetti & C. Ivrea

CALCOLATRICE ELETTRONICA OLIVETTI

Modello zero

D E S C R I Z I O N E F U N Z I O N A L E

Parte I^

Pisa, febbraio 1958

1. DESCRIZIONE DEL SISTEMA ELABORATORE DI INFORMAZIONI

1.1. Composizione

a) Una calcolatrice capace di ricevere, immagazzinare, elaborare e fornire informazioni in forma di impulsi elettrici.

b) Un quadro di comando e controllo della calcolatrice.

c) Unità a nastro magnetico capaci di ricevere, conservare e restituire informazioni in forma di impulsi elettrici.

d) Un'unità di governo delle unità a nastro capaci di asservire l'unità alla calcolatrice, trasferire le informazioni fra questa e le unità a nastro, e di controllare operazioni fra le unità a nastro stesse.

e) Stampanti parallele capaci di ricevere le informazioni da unità a nastro magnetico e di stamparle nella forma voluta.

f) Una telescrivente capace di ricevere informazioni dalla calcolatrice e stamparle.

g) Perforatrici di banda di carta operate a mezzo di tastiera, capaci di trasferire secondo un codice predeterminato su banda di carta le informazioni contenute sui documenti base.

h) Unità capaci di trasferire su nastro magnetico le informazioni registrate su banda di carta.

i) Un lettore di banda di carta capace di fornire direttamente alla calcolatrice le informazioni registrate su banda di carta.

l) Perforatrici di schede operate a mezzo di tastiera, capaci di trasferire su schede meccanografiche i dati contenuti sui documenti base.

m) Unità capaci di trasferire su nastro magnetico le informazioni registrate su schede meccanografiche.

1.2. Funzionamento

Il tipico funzionamento del sistema è il seguente:

1) Le informazioni sono preparate su fogli di carta (documenti base) con normale notazione alfabetica e numerica (alfanumerica).

2) Mediante le unità g vengono registrate su banda, oppure mediante le unità l vengono registrate su schede meccanografiche.

3) Le informazioni contenute su banda di carta vengono trasferite su nastro magnetico mediante le unità h , oppure direttamente trasferite in calcolatrice mediante la unità i .

4) Le informazioni contenute su schede meccanografiche vengono trasferite su nastro magnetico mediante le unità m .

5) Mediante le unità e , d ed i le informazioni vengono fornite alla calcolatrice la quale le elabora e fornisce i risultati mediante le unità c , d ed f .

6) I nastri dei risultati alimentano le stampanti parallele, che forniscono stampati con notazione alfanumerica.

2. DESCRIZIONE DELLA CALCOLATRICE

2.1. Composizione

La calcolatrice è l'unità che elabora le informazioni ed il centro del sistema complessivo. Essa dispone di

1) Organi di ingresso delle informazioni
   - Unità a nastro magnetico asservite alla calcolatrice (paragrafo 1.1. c).
   - Tastiera sul quadro di controllo.
   - Lettore di banda perforata.

2) Organi di immagazzinamento delle informazioni
   - La memoria principale (vedi 2.3.).
   - L'Accumulatore (2.5.).
   - I Registri T (2.6.).

3) Organi di governo
   la cui funzione consiste nel far sì che la calcolatrice esegua una successione di operazioni determinate: in parte dalla costruzione fisica dei circuiti elettronici, in parte da informazioni immagazzinate in memoria ("programma"), in parte dalla calcolatrice stessa mediante alterazioni apportate via via al programma.

4) Organi di elaborazione e smistamento
   - Eseguono trasferimenti tra i vari organi di immagazzinamento.
   - Eseguono operazioni aritmetiche e logiche.

5) Organi di uscita
   - Unità a nastro magnetico asservite alla calcolatrice.
   - Telescrivente.
   - Monitor sul quadro di controllo.

6) Organi di comando manuale
   - Sul quadro di controllo.

2.2. Trattamento delle informazioni

La calcolatrice è una macchina decimale in cui le cifre vengono trattate in serie.
Ogni cifra decimale è rappresentata da quattro cifre binarie (bit) che vengono trattate in parallelo.
I 4 bit consentono 16 configurazioni possibili che vengono genericamente denominate "caratteri". I 4 bit vengono designati

con le lettere minuscole a, b, c, d. Il codice usato è il seguente:

carattere	bit d c b a
0	0 0 0 1
1	0 0 1 1
2	0 1 1 1
3	0 1 1 0
4	0 1 0 0
5	1 0 0 1
6	1 0 1 1
7	1 1 1 1
8	1 1 1 0
9	1 1 0 0
=	0 0 0 0
:	1 0 0 0
&	0 0 1 0
%	1 0 1 0
$	0 1 0 1
£	1 1 0 1

fig 1

Un insieme di caratteri trattati in una singola operazione è denominato "parola".

Tutte le informazioni necessarie allo svolgimento di un calcolo vengono inizialmente immagazzinate in memoria.

Lo svolgimento dei calcoli è determinato da informazioni contenute nella memoria che, nel loro insieme, costituiscono il "programma".

Il programma è composto da "istruzioni" che sono parole di 9 caratteri.

2.3. La Memoria

La memoria della calcolatrice è un organo di immagazzinamento stabile delle informazioni le quali vi rimangono registrate per un tempo indefinito a meno che non vengano di proposito cancellate o sostituite.

La memoria può contenere 10.000 caratteri.

La posizione di ogni carattere è individuata da un indirizzo. L'indirizzo è un numero compreso fra 0 e 9999.

Mediante programma è possibile accedere ad uno qualsiasi dei 10.000 indirizzi della memoria.

Una parola di n caratteri occupa n posizioni di memoria. L'indirizzo di una parola è quello del suo carattere che occupa la posizione di indirizzo maggiore. Un automatismo consente al selettore di indirizzi di procedere nel senso di indirizzi decrescenti fino al termine della parola.

1251	1252	1253	1254	1255	1256
	1	4	6	2	

L'indirizzo del numero 1462 è 1255 .

Il procedere verso indirizzi descrescenti è il senso normale di marcia nella memoria. Soltanto le istruzioni magnetiche del tipo "indietro" (vedi Lista delle istruzioni, istruzioni Ni. 75, 95, $5) richiedono di procedere verso indirizzi crescenti.

2.4. L'istruzione

L'istruzione è una parola di 9 caratteri.

Il significato di ogni carattere dipende dalla posizione che occupa nell'ambito dell'istruzione.

Le istruzioni vengono prelevate dalla memoria una alla volta e inviate al governo che ne controlla l'esecuzione.

L'operazione normale della calcolatrice è pertanto caratterizzata da due fasi:

una fase preparatoria (α) in cui l'istruzione viene prelevata e interpretata.

una fase esecutiva (β) in cui l'istruzione viene effettuata.

Terminata la fase esecutiva si passa, di regola, a prelevare l'istruzione successiva.

L'istruzione successiva (I_k) ad una particolare istruzione I_h è normalmente quella che occupa le 9 posizioni di indirizzo immediatamente superiore a quello dell'istruzione I_h suddetta.

Un automatismo provvede a far sì che le istruzioni vengano normalmente prelevate in quest'ordine.

Eccezionalmente l'ordine secondo cui le istruzioni vengono prelevate può essere diverso.

In questo caso l'indirizzo dell'istruzione I è specificato nella istruzione I_h che la precede. (Istruzioni di salto: Codice 01+0:).

Durante la fase preparatoria l'istruzione viene esaminata percorrendola nel senso degli indirizzi decrescenti secondo la normale regola di percorrenza delle parole in memoria.
Perciò l'indirizzo di un'istruzione è quello del suo carattere di indirizzo maggiore.

I caratteri dell'istruzione sono denominati

p1 , p2 , p3 , p4 , p5 , p6 , p7 , p8 , p9

secondo l'ordine di prelevamento.

I caratteri p1 e p2 individuano il tipo di operazione che si vuole eseguire: sono chiamati caratteri di funzione. Insieme compongono un numero compreso fra 00 e 99 perciò vengono anche indicati rispettivamente con le lettere Fu e Fd .

Il carattere p3 individua il registro T che si vuole far intervenire nella modifica dell'istruzione (vedi 2.6.). Perciò viene anche indicato con la lettera T .

I caratteri successivi al terzo possono avere significati diversi a seconda del tipo di funzione che i caratteri p1 e p2 hanno specificato.
Per il significato dei caratteri di due istruzioni tipiche vedi fig. 1 . Per altre istruzioni si rimanda alla lista delle istruzioni.

Nelle istruzioni il segno = compare in corrispondenza dei caratteri relativi all'indirizzo od ai registri T, tutte le volte che si intende richiamare posizioni di memoria o registri T inesistenti. In particolare il segno = compare nella posizione relativa al registro di modifica, quando non si vuole modificare la istruzione stessa: in sostituzione del segno = può essere usato indifferentemente il segno : - .

2.5. L'Accumulatore

L'accumulatore è una memoria speciale della capacità di 100 caratteri. Ad ogni carattere è associato un indirizzo. Gli indirizzi vanno da 00 a 99 .

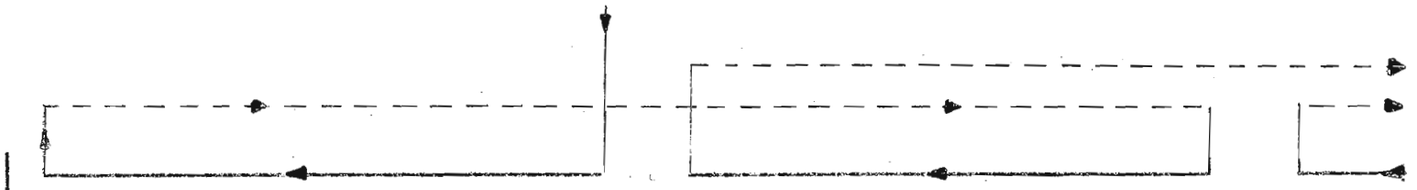
2.5.1. Inizio dell'Accumulatore

Mediante una speciale istruzione (DA) si può fissare l'inizio dell'accumulatore in una qualsiasi delle sue 100 posizioni. Ciò

Posizione	p9	p8	p7	p6	p5	p4	p3	p2	p1
Simbolo	L_d	L_u	I_m	I_c	I_d	I_u	T	F_d	F_u
Significato	Decine	Unità	Migliaia	Centinaia	Decine	Unità	T modificatore	Decine	Unità
	Lunghez.		Indirizzo					Funzione	

Posizione	p9	p8	p7	p6	p5	p4	p3	p2	p1
Simbolo	L_u	T_b	I_m	I_c	I_d	I_u	T_a	F_d	F_u
Significato	Lunghezza	T operato	Migliaia	Centinaia	Decine	Unità	T modificatore	Decine	Unità
			Indirizzo					Funzione	

Fig. 1



Senso di percorrenza																					
Indirizzi	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029
Contenuto	L	L	I	I	I	I	T	F	F	L	L	I	I	I	I	T	F	F	L	L
Significato	Lungh.		Indirizzo				T	Funzione		Lungh.		Indirizzo				T	Funzione		Lungh.	
	1^ Istruzione									2^ Istruzione									3^ Istr.	

Fig. 2

Indirizzi della memoria	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236
Contenuto memoria	1	9	5	6	1	9	5	7	1	9	5	8	1	9	5	9	1	9	5	0	1

Fig. 3

Indirizzi dell'accumulatore	99	98	97	96	95	94	93		08	07	06	05	04	03	02	01	00
Contenuto accumulatore	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	5	8	1	9	5

Fig. 4 Contenuto dell'accumulatore dopo una DA=00 con ordine di trasferimento dall'indirizzo 1230 della memoria (Fig. 3) di una parola di lunghezza 5 .

99	98	97	96	95	94	93	92	91	90		04	03	02	01	00
0	0	5	8	1	9	5	0	0	0		0	0	0	0	0

Fig. 5 Come in Fig. 4 dopo una DA=93 .

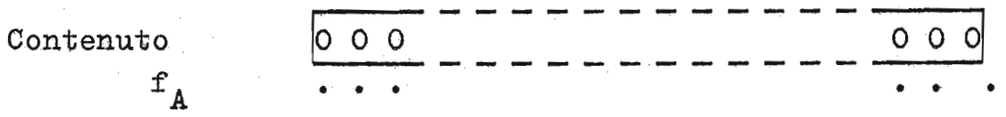


Fig. 6 Contenuto dell'accumulatore dopo una istruzione di azzeramento AoM di lunghezza 100 .

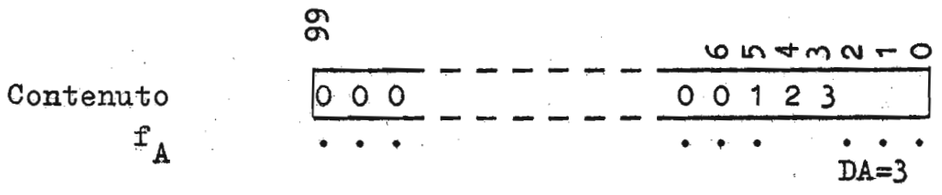


Fig. 7 Contenuto dell'accumulatore dopo una DA=3 seguita da azzeramento e da trasferimento di lunghezza 3 .

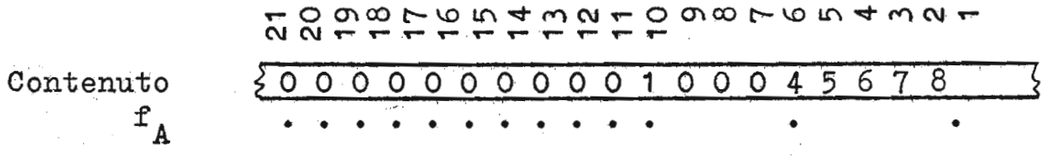


Fig. 8 Contenuto dell'accumulatore dopo una successione di istruzioni:

1) DA=3
2) AoM
3) Trasferimento di lunghezza 9 del numero 100000000
4) " " " 5 " " 45678

significa che il primo carattere di una parola che venga prelevata o inviata all'accumulatore proverrà o andrà all'indirizzo così specificato. I caratteri successivi faranno riferimento agli indirizzi identificati da numero d'ordine maggiore. Indirizzo successivo all'indirizzo 99 è l'indirizzo 00 . Cioè l'accumulatore è considerato circolare.

Esempi:

1) se DA =	L'accumulatore si estende		Una parola di 10 caratteri occupa la posizione	
	da	a	da	a
00	00	99	00	09
04	04	03	04	13
25	25	24	25	34
97	97	96	97	06

2.5.2. Lunghezza dell'Accumulatore

La lunghezza di una parola contenuta nell'accumulatore è definita dall'intervallo, espresso in caratteri; fra l'indirizzo d'inizio fissato dalla DA e l'indirizzo in cui si trova un segno particolare denominato f_A (bit di fine Accumulatore).

La posizione del bit f_A è determinata dalle seguenti regole:

1 - L'istruzione AoM (azzeramento dell'Acc.) pone un f_A in corrispondenza di ogni posizione dell'Acc. che viene azzerata.

2 - Le istruzioni di trasferimento da Memoria a Accumulatore pongono un bit f_A in corrispondenza dell'ultimo carattere trasferito.

3 - Nelle istruzioni aritmetiche il bit f_A viene disposto secondo le seguenti regole:
   a) Accumulatore più lungo dell'operando chiamato da memoria: il bit f_A non viene spostato (1).
   b) Operando più lungo del contenuto dell'accumulatore: il bit f_A viene posto in corrispondenza della cifra più significativa (1).

---

1) - Nel caso di superamento di capacità dovuto a riporti, il bit f_A viene comunque posto in corrispondenza della cifra più significativa del risultato, cioè eventualmente una posizione più a sinistra di quella che sarebbe risultata dai casi a) e b).

Il bit f_A ha i seguenti effetti:

1° - Nelle operazioni aritmetiche le cifre che lo seguono sono considerate degli zeri.

2° - Nelle operazioni di trasferimento da Accumulatore a Memoria il bit f_A non viene considerato.

2.5.3. Segno dell'Accumulatore

1) - L'accumulatore può contenere numeri positivi o negativi segnati o non segnati.

2) - L'indicazione di positività o negatività e di presenza o assenza di segno è immagazzinata fuori dall'Accumulatore stesso in un registro che può fornire l'indicazione se l'Acc. contiene un numero:
   a) Non segnato positivo
   b) Non segnato negativo
   c) Segnato positivo
   d) Segnato negativo.

3) - Nello stato di riposo dà l'indicazione di "non segnato positivo".
   Esso viene riportato in questo stato:
   a) alla fine di ogni operazione di "Trasferimento da Acc. con azzeramento" (Istruz. n° 21).
   b) all'inizio di ogni operazione di "Trasferimento da Memoria a Acc." (Istruz. 20 e 25).
   c) alla fine di ogni operazione aritmetica in cui entrambi gli operandi siano non segnati che abbia dato risultato positivo. - Gli operandi qui considerati sono:
      1) quello contenuto all'indirizzo indicato nell'istruzione.
      2) il precedente contenuto dell'Acc.

4) - Il registro viene portato nello stato "non segnato negativo". Alla fine di ogni operazione aritmetica in cui entrambi gli operandi siano non segnati che abbia dato risultato negativo. Il risultato dell'operazione è in complemento.

5) - Il registro viene portato nello stato "segnato positivo"
   a) Dalle operazioni di trasferimento da Memoria a Accumulatore quando la parola ha in prima posizione un segno positivo.
   b) Alla fine delle operazioni aritmetiche (istruz. N.22, 23, 27, 28) in cui almeno uno dei due operandi sia segnato, che abbia dato risultato positivo.

Istruzione	Accumulatore														
			11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
DA=3			1	4	4	5	6	0	9	8	5	6	4	1
Azzeramento di lungh.100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Trasferim. MA di lungh.7			0	0	0	8	1	1	6	4	5	1	0	0	0
			•	•	•	•							•	•	•
Trasferim. MA di lungh.3		0	0	0	0	8	1	1	6	2	3	4	0	0	0
		•	•	•	•	•							•	•	•
Addiz. del N°2 (lungh.1)		0	0	0	0	8	1	1	6	2	3	6	0	0	0
		•	•	•	•	•				•			•	•	•
Add. del N°1000 (lungh.4)		0	0	0	0	8	1	1	1	2	3	6	0	0	0
		•	•	•	•	•			•				•	•	•
Add. del N°9000 (lungh.4)		0	0	0	0	8	1	1	0	2	3	6	0	0	0
		•	•	•	•	•		•					•	•	•

Fig. 9 Posizione del bit f_A attraverso una successione di operazioni.

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
T0										
T1										
T2										
T3										
T4										
T5										
T6										
T7										
T8										
T9										

Senza uso dei T
$, &, £, %

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
T0										
T1										
T2						T2	-	T$		
T3	-	T$				T3	-	T&		
T4	-	T&								
T5										
T6										
T7						T7	-	T£		
T8	-	T£				T8	-	T%		
T9	-	T%								

Con uso dei T
$, &, £, %

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
T0										
T1										
T2						T$				
T3						T&				
T4										
T5										
T6										
T7						T£				
T8						T%				
T9										

Con uso dei T consi-
gliati

Fig. 10a

6) - Il registro viene posto nello stato "segnato negativo".
   a) Dalle operazioni di trasferimento da Memoria a Acc. quando la parola ha in prima posizione un segno negativo.
   b) alla fine delle operazioni aritmetiche in cui almeno uno degli operandi sia segnato, che abbia dato risultato negativo.

7) - Quando l'Acc. è segnato il primo carattere che viene prelevato nei trasferimenti verso memoria (istr. N. 21 e 26) è il segno.

2.6. I registri T

I registri T sono contenuti in una memoria di 100 posizioni che per convenienza di esposizione sono numerate da 00 a 99 .

Un registro viene identificato nell'istruzione mediante una cifra decimale da 0 a 9 o uno dei caratteri non numerici £ & $ % . I registri sono perciò 14 .

Quando il registro T opera come modificatore, soltanto i primi 5 caratteri del suo contenuto vengono utilizzati. Il T modificatore chiamato è indicato in posizione p3 dell'istruzione. La operazione di modifica avviene nel modo seguente: le cifre che si trovano in posizione p4 , p5 , p6 , p7 e p8 dell'istruzione vengono sommate rispettivamente alla 1^ , 2^ , 3^ , 4^ e 5^ cifra del T modificatore chiamato e l'istruzione che viene eseguita è quella che risulta dalla somma suddetta.

Es.

98 7654 3 21	posizione
LL IIII T FF	
10 2600 3 25	istruzione
	T modificatore chiamato (T3)
4 1111	contenuto di T3 (prime 5 cifre)
14 3711 3 25	Istruzione risultante

Nota:

Nella somma di modifica i riporti fra la posizione p7 e p8 sono sospesi. Ciò è fatto allo scopo di impedire la modifica delle lunghezze da parte di eventuali riporti provenienti dagli indirizzi. I riporti fra le posizioni p8 e p9 sono ammessi: ES.

987654321	Posizione
197324125	Istruzione
24001	Contenuto del T1 modificatore
211325125	Istruzione risultante

Nelle operazioni di trasferimento i registri T possono trattare sia numeri segnati che non segnati.

Nelle operazioni aritmetiche si possono trattare solo numeri non segnati.

I risultati negativi sono in complemento.

L'estensione dei registri T nella memoria T è la seguente:

Registro T	Posizione iniziale	Posiz.finale (per lungh.10)
0	00	09
1	10	19
2	20	29
3	30	39
4	40	49
5	50	59
6	60	69
7	70	79
8	80	89
9	90	99
$	25	34
&	35	44
£	75	84
%	85	94

Come risulta dalla tabella i registri $ & £ % si sovrappongono in parte ai registri 2, 3, 4, 7, 8, 9. La sovrapposizione avviene per una lunghezza di 5 caratteri per cui quando i suddetti registri sono usati come modificatori nessun inconveniente può risultare dalla sovrapposizione.

L'uso dei T consigliabile è perciò il seguente:

come modificatori : 2, 3, 7, 8, $ & £ %
come registri aritmetici: 0 , 1, 4, 5, 6, 9.

Dalla figura 10a risulta la ripartizione dei T nel caso che si voglia o meno far uso dei registri $ & £ % e nel caso che si usino nel modo consigliato.

2.6.1. Inizio dei registri T

L'inizio di un registro T è fisso e coincide sempre con la posizione iniziale del registro stesso. Ciò significa che il primo carattere di una parola che venga prelevata o inviata ad un registro T, proverrà o andrà nella posizione iniziale.

2.6.2. Lunghezza dei registri T

La lunghezza massima di un registro è di 10 caratteri. Quando si opera in un registro T mediante istruzioni tipo T la lunghezza della parola è variabile e viene indicata dal carattere p9 dell'istruzione.

La lunghezza di una parola contenuta nei registri T invece è definita dall'intervallo espresso in caratteri, fra la posizione iniziale del registro stesso e la posizione in cui si trova un segno particolare f_T (bit di fine T).

La posizione del bit f_T è determinata dalle seguenti regole:

1) L'istruzione ToM (azzeramento del registro T) pone un f_T in corrispondenza di ogni posizione del T che viene azzerata.

2) Le istruzioni di trasferimento da Memoria a registri T pongono un f_T in corrispondenza del carattere più significativo della parola trasferita.

3) Nelle istruzioni aritmetiche +MT, -MT il bit f_T viene disposto in corrispondenza della cifra più significativa dell'operando più lungo.

Nel caso di superamento di capacità dovute a riporti, il bit f_T rimane fisso ed inoltre non si ha passaggio di riporto oltre la posizione definita da f_T .

Il bit f_T ha i seguenti effetti:

1 - nelle operazioni aritmetiche le cifre che lo seguono sono considerate degli zeri.

2 - nelle operazioni di trasferimento da registro a memoria il bit f_T non viene considerato.

Nelle istruzioni IT, +IT, -IT il bit f_T viene posto in ogni caso sulla quinta posizione.

Nelle istruzioni +IT, -IT il riporto non passa mai tra la quarta e la quinta posizione come meglio si vedrà nei paragrafi specifici a dette istruzioni.

3. DESCRIZIONE DELLE ISTRUZIONI

3.1. Le istruzioni per operazioni su Accumulatore

Tali istruzioni hanno tutte la forma:

p_9	p_8	p_7	p_6	p_5	p_4	p_3	p_2	p_1
L	L	I	I	I	I	T	F	F

dove LL : è la lunghezza della parola interessante l'istruzione; tale lunghezza è al massimo 100 ed è indicata da LL = 00 .

IIII : è l'indirizzo della cifra meno significativa o del segno della parola a seconda che quest'ultima sia segnata o meno.

T : è il registro di modifica: il contenuto delle sue prime cinque posizioni va a sommarsi ad LIIII con le modalità esposte al par. 2.6.

FF : caratterizza il tipo di operazione.

Il tempo necessario all'esecuzione di una istruzione di questo tipo espresso in μs risulta da:

$$t = 90 + 10\ (LL + n)$$

dove LL è la lunghezza dell'operando in memoria, ed n il numero di posizioni (oltre quelle corrispondenti ad LL) per le quali si estende l'eventuale riporto.

	L	L	I	I	I	I	T	F	F
	0	8	2	5	0	0	2	2	5
Contenuto del T_2		2	8	7	6	0			
Istruzione risultante	1	0	1	2	6	0	2	2	5

	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260
Contenuto della memoria	1	9	6	3	5	6	7	9	3	+

Contenuto dell'accumulatore ad istruzione eseguita:

1 9 6 3 5 6 7 9 3	+

DA

Fig. 10 b

3.1.1. MA (FF:25) Trasferimento da Memoria ad Accumulatore

MA - Trasferim. da Memoria ad Accumulatore		Par. di riferim.
configurazione	LLIIIITFF	
codice	25	
tempo in µs	90 + 10 LL	
1° operando	Memoria da IIII mod.	2.6.
2° operando	Acc. da DA	2.5.1.
risultato	Acc. da DA	2.5.2.
segno	si	2.5.3.

Trasferimento da Memoria ad Accumulatore di una parola di lunghezza LL a partire dalla posizione IIII, procedendo verso indirizzi decrescenti.

Il contenuto del registro T può modificare sia IIII che LL . I caratteri trasferiti si sostituiscono nell'accumulatore a quelli precedentemente contenuti nelle posizioni interessate ed il trasferimento ha inizio dalla posizione di Accumulatore definita da DA .

Per quanto detto prima, se la parola è segnata, in IIII è contenuto il segno, che va a registrarsi nella casella speciale esterna e nella posizione di Accumulatore definita da DA va a registrarsi il contenuto della posizione di memoria (IIII) - 1. Esempio vedi fig. 10 .

3.1.2. MoA Trasferimento da Memoria ad Accumulatore con azzeramento delle posizioni trasferite.

MoA Trasferim.da Memoria ad Accumul. c. azz.		Par.di riferim.
Configurazione	LLIIIITFF	
codice	20	
tempo in µs	90 + 10.LL	
1° operando	Mem. da IIII mod.	2.6.
2° operando	Acc. da DA	2.5.1.
risultato	Acc. da DA	2.5.2.
segno	si	2.5.3.

Differisce da MA unicamente per il fatto che a trasferimento eseguito, le posizioni di memoria interessate dall'istruzione sono azzerate, cioè: i caratteri trasferiti sono sostituiti con degli zeri.

E' quindi valido l'esempio del paragrafo precedente a meno dell'ultima affermazione.

	L	L	I	I	I	I	T	F	F
Istruzione	0	6	1	5	0	0	=	2	6

Contenuto dell'accum.	0	4	3	8	7	9	4	6	0	5	6	1	-

DA

	1495	1496	1497	1498	1499	1500				
Contenuto della memoria ad operazione eseguita	7	9	4	6	0	-				

Fig. 11

3.1.3. AM (FF:26) Trasferimento da Accumulatore a Memoria (Esempio v. fig. 11).

AM - Trasferimento da Accumulatore a Memoria		Paragrafi
Configurazione	LLIIIITFF	
codice	26	
Tempo in μs	90 + 10.LL	
1° operando	Acc. da DA	2.5.1.
2° operando	Mem. da IIII mod.	2.6.
risultato	Mem. da IIII mod.	2.6.
segno	si	2.5.3.

Trasferimento da Accumulatore, a partire dalla posizione definita da DA, a Memoria, a partire dalla posizione IIII, procedendo verso indirizzi decrescenti, per una lunghezza LL.

Se in accumulatore è contenuta una parola segnata, in IIII va a registrarsi il segno e in (IIII)-1 le unità della parola stessa. I caratteri trasferiti si sostituiscono nelle memoria a quelli precedentemente contenuti nelle posizioni interessate.

Il contenuto dell'accumulatore e la posizione della DA rimangono inalterate.

3.1.4. AoM (FF:21) Trasferimento da Accumulatore a Memoria con azzeramento delle posizioni trasferite.

AoM - Trasferimento da Accumulatore a Memoria con azzeramento		Paragrafi
Configurazione	LLIIIITFF	
codice	21	
tempo in µs	90 + 10.LL	
1° operando	Acc. da DA	2.5.1.
2° operando	Mem. da IIII mod.	2.6.
risultato	Mem. da IIII mod.	2.6.
segno	si	2.5.3.

Differisce dalla AM unicamente per il fatto che a trasferimento eseguito le posizioni di accumulatore interessate dall'istruzione, compresa la casella del segno, sono azzerate. E' quindi valido l'esempio precedente a meno dell'ultima affermazione.

	L	L	I	I	I	I	T	F	F
	0	6	3	4	0	1	2	2	2
Contenuto del T_2 (prima 5 posizioni)		0	0	0	0	1			
Istruzione risultante	0	6	3	4	0	2	2	2	2

			3397	3398	3399	3400	3401	3402		
Contenuto della memoria			6	1	5	3	2	+		

Contenuto dell'accumulatore prima della operazione:

4	2	9	4	1		+
				DA		

Contenuto dell'accumulatore dopo l'operazione:

1	0	4	4	7	3	+
					DA	

Fig. 12

TABELLA USCITE DA MATRICE

Da memoria

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	"	:	&	%	$	£
0											"	:	3	8	2	7
1											"	:	4	9	7	2/R
2											"	:	5	0/R	7	2/R
3											"	:	6	1/R	7	2/R
4											"	:	7	2/R	7	2/R
5											:	"/RD	8	3/R	7	2/R
6											:	"/Rd	9	4/R	2/R	7/R
7											:	"/RD	0/R	5/R	2/R	7/R
8											:	"/RD	1/R	6/R	2/R	7/R
9											:	"/Rd	2/R	7/R	2/R	7/R
"	"	0	6	3	4	"	5	1/R	8	9	"	:	3	8	7	7
:	:	5	1/R	8	9	"/R	0/R	6/R	3/R	4/R	:	"/Rd	8	3/R	2/R	2/R
&	&	$	6	8	£	%	£	1/R	3/R	$/R	"	:	3	8	7	2/R
%	%	£	1/R	3/R	$/R	&/R	$/R	6/R	8/R	£/R	:	"/RD	8	3/R	2/R	7/R
$	$	1	2	7	8	£	6	7	2/R	3/R	"	:	7	2/R	7	2/R
£	£	6	7	2/R	3/R	$/R	1/R	2/R	7/R	8/R	:	"/Rd	2/R	7/R	2/R	7/R

Fig. 12A

3.1.5. +MA (FF:22) Somma in Accumulatore

+MA - Somma in Accumulatore		Paragrafo
Configurazione	LLIIIITFF	
codice	22	
tempo in µs	90 + 10.LL	
1° operando	Mem. da IIII modif.	2.6.
2° operando	Acc. da DA	2.5.1., 2.5.2.
risultato	Acc. da DA	2.5.2.
segno	si	2.5.3.

Mediante questa istruzione si somma il contenuto della memoria, a partire da IIII per una lunghezza LL, eventualmente modificate da T, al contenuto dell'accumulatore a partire dalla posizione definita da DA. Il risultato dell'operazione viene a formarsi in Accumulatore a partire dalla posizione definita da DA. Il contenuto delle posizioni di memoria interessate dall'istruzione rimane inalterato. Esempio vedi fig. 12 .

Nota:

L'operazione di regola si effettua sommando caratteri numerici a caratteri numerici; qualora si sommino:

- caratteri numerici a caratteri speciali
- caratteri speciali a caratteri speciali

il risultato appare sotto forma di tabella a doppia entrata nella fig. 12 A .

3.1.6. -MA (FF:27) Sottrazione in Accumulatore

-MA - Sottrazione in Accumulatore		Paragrafi
Configurazione	LLIIIITFF	
codice	27	
tempo in μs	90 + 10.LL	
1° operando	Mem. da IIII modif.	2.6.
2° operando	Acc. da DA	2.5.1., 2.5.2.
risultato	Acc. da DA	2.5.2.
segno	si	2.5.3.

Mediante questa istruzione si sottrae al contenuto dell'Accumulatore, a partire dalla posizione di DA fino alla posizione definita dal bit f_A , il contenuto della memoria a partire da IIII per una lunghezza LL eventualmente modificata da T . La sottrazione si effettua sommando al minuendo il complemento del sottraendo.

3.1.7. CMA (FF:17) Confronto Memoria Accumulatore

CMA - Confronto Memoria Accumulatore		Paragrafi
Configurazione	LLIIIITFF	
codice	17	
tempo in μs	90 + 10 LL	
1° operando	Mem. da IIII mod.	2.6.
2° operando	Acc. da DA	2.5.1., 2.5.2
segno	si	2.5.3.

Mediante questa istruzione è possibile confrontare il contenuto della Memoria a partire da IIII per una lunghezza LL, eventualmente modificate da T, con il contenuto dell'Accumulatore a partire dalla posizione definita da DA fino alla posizione definita dal bit f_A . Nel confronto si tiene conto dei segni degli operandi.

3.2. Le istruzioni per operazioni sui registri T

Si suddividono in due gruppi:

1° - Istruzioni per operazioni in cui gli operandi sono il contenuto di un registro T ed il contenuto di determinate posizioni di memoria: MT, MoT, TM, +MT, -MT, CMT .

2° - Istruzioni per operazioni in cui gli operandi sono il contenuto di un registro T ed una costante: IT, +IT, -IT, CIT .

1° - Le istruzioni del 1° gruppo sono del tipo:

P_9	P_8	P_7	P_6	P_5	P_4	P_3	P_2	P_1
L	T_b	I	I	I	I	T_a	F	F

dove:

L è la lunghezza della parola interessata dall'istruzione; questa lunghezza ovviamente non può essere superiore a 10 tale essendo il numero delle posizioni di un registro T .

T_b è il registro in cui si effettua l'operazione.

IIII è l'indirizzo della cifra meno significativa della parola .

T_a è il registro di modifica

FF caratterizza il tipo di operazione.

Il tempo necessario all'esecuzione di una istruzione di questo tipo espresso in µs è :

$$t = 90 + 10\ (L + n)$$

dove L è la lunghezza dell'operando in memoria e n è il numero di posizioni (oltre quelle corrispondenti ad L) per le quali si estende l'eventuale riporto.

2° - Le istruzioni del 2° gruppo sono del tipo:

P_9	P_8	P_7	P_6	P_5	P_4	P_3	P_2	P_1
X	C	C	C	C	C	T	F	F

Il carattere in P_9 non viene utilizzato e pertanto al suo posto può essere un carattere qualsiasi; tale carattere (riempitivo) viene genericamente indicato nelle pagine seguenti con X .

CCCCC : rappresenta la costante
T : il registro interessato
FF : caratterizza il tipo di operazione.

Il tempo necessario all'esecuzione di una istruzione di questo tipo è eguale a 90 µs .

	L	T_b	I	I	I	I	T_a	F	F
Istruzione	6	1	1	3	2	0	=	3	5

			1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	
Contenuto della memoria			4	3	2	1	0	4	5	

Contenuto del reg. T_1 (prima dell'operazione):

3 4 7 7 0 5 6 8 9 4

Contenuto del reg. T_1 (dopo l'operazione):

3 4 7 7 3 2 1 0 4 5

Il contenuto della memoria rimane inalterato.

Fig. 13

3.2.1. MT (FF:35) Trasferimento da Memoria a registro T

MT - Trasferimento da Memoria a reg. T		Paragrafi
Configurazione	$LT_b IIIIT_a FF$	
codice	35	
tempo in μs	90 + 10.L	
1° operando	Mem. da IIII mod.	2.6.
2° operando	Reg. T_b mod.	2.6.
risultato	Reg. T_b	2.6.2.
segno	si	2.6.

Trasferimento del contenuto della memoria a partire dalla posizione IIII per una lunghezza L nel registro T_b . I caratteri trasferiti si sostituiscono nel registro T_b a quelli precedentemente contenuti nelle posizioni interessate.

Il contenuto del registro T_a può modificare sia l'indirizzo iniziale sia il registro T_b . Se l'indirizzo IIII contiene il segno della parola, tale segno viene registrato nella prima posizione del registro T_b . Esempio, vedi fig. 13 .

3.2.2. MoT (FF:30) Trasferimento da Memoria a Registro T con azzeramento.

MoT - Trasferim. da Memoria a Registro T con azzeramento		Paragrafi
Configurazione	LT_bIIIIT_aFF	
codice	30	
tempo in µs	90 + 10.L	
1° operando	Mem. da IIII modif.	2.6.
2° operando	Registro T_b modif.	2.6.
risultato	Registro T_b	2.6.2.
segno	si	2.6.

Differisce dalla MT unicamente per il fatto che a trasferimento eseguito, le posizioni di memoria interessate dalla istruzione sono azzerate. E' quindi valido l'esempio del paragrafo precedente a meno dell'ultima affermazione.

	L	T_b	I	I	I	I	T_a	F	F	
Istruzione	5	3	4	8	5	0	=	3	6	
Contenuto del registro T_3	3	6	7	4	6	3	9	9	5	0

	4846	4847	4848	4849	4850
Contenuto della memoria (prima dell'operazione)	9	8	7	4	5
Contenuto della memoria (dopo l'operazione)	3	9	9	5	0

Il contenuto del registro T_3 rimane invariato.

Fig. 14

3.2.3. TM (FF:36) Trasferimento da Registro T a Memoria

TM - Trasferimento da Reg. T a Memoria		Paragrafi
Configurazione	$LT_b IIIIT_a FF$	
codice	36	
tempo in μs	90 + 10.L	
1° operando	Registro T_b modif.	2.6.1.
2° operando	Memoria da IIII modif.	2.6.
risultato	Memoria da IIII	
segno	si	

Trasferimento del contenuto del registro T_b in memoria a partire dalla posizione IIII . I caratteri trasferiti si sostituiscono nella memoria a quelli precedentemente contenuti nelle posizioni interessate, per una lunghezza L .

Il registro T_a può modificare sia l'indirizzo iniziale IIII, sia il registro T_b .
Esempio, vedi fig. 14 .

3.2.4. ToM (FF: 31) Trasferimento da Registro T a Memoria con azzeramento.

ToM - Trasferimento da Reg. T a Memoria con azzeramento		Paragrafi
Configurazioni	LT_bIIIIT_aFF	
codice	31	
tempo in µs	90 + 10.L	
1° operando	Registro T_b modif.	2.6.1.
2° operando	Mem. da IIII modif.	2.6.
risultato	Memoria da IIII	
segno	si	

Differisce dalla TM unicamente per il fatto che, a trasferimento eseguito, le posizioni del registro T_b interessate dall'istruzione sono azzerate. Rifacendosi all'esempio precedente il contenuto del registro 3 ad operazione eseguita sarebbe:

3674600000

	L	T	I	I	I	I	T	F	F
Istruzione	5	5	1	2	5	0	=	3	2

	1246	1247	1248	1249	1250
Contenuto della memoria	3	2	7	6	4

Contenuto del registro 5 (prima dell'operazione) 8 6 5 4 9 1 3 3 4 0

Contenuto del registro 5 (dopo l'operazione):

8 6 5 4 9 4 6 1 0 4

Il contenuto della memoria rimane inalterato.

Fig. 15

3.2.5. +MT (FF:32) Somma in un Registro T

+MT - Somma in Registro T		Paragrafi
Configurazione	$LT_b IIIIT_a FF$	
codice	32	
tempo in µs	90 + 10.L	
1° operando	Mem. da IIII modif.	2.6.2.
2° operando	Registro T_b modif.	2.6.2.
risultato	Registro T_b	2.6.2.
segno	no	2.6.

Mediante questra istruzione si somma il contenuto della memoria a partire da IIII per una lunghezza L al contenuto del registro T_b . Il risultato della operazione viene a formarsi in T_b ed il contenuto delle posizioni di memoria interessate dall'operazione rimane inalterato. Il registro T_a può modificare sia l'indirizzo iniziale, sia il registro T_b . Per quanto riguarda la lunghezza del risultato, valgono le considerazioni fatte al paragrafo 2.6.2.
Esempio vedi fig. 15 .

3.2.6. -MT (FF:37) Sottrazione in un Registro T

-MT Sottrazione in Registro T		Paragrafi
Configurazione	LT_bIIIIT_aFF	
codice	37	
tempo in μs	90 + 10.L	
1° operando	Mem. da IIII mod.	2.6.
2° operando	Registro T_b modif.	2.6.2.
risultato	Registro T_b	2.6.2.
segno	no	2.6.

Mediante questa istruzione si sottrae il contenuto della memoria a partire da IIII per una lunghezza L al contenuto del registro T_b . Il risultato dell'operazione viene a formarsi in T_b ed il contenuto delle posizioni di memoria interessate dall'operazione rimane inalterato. Il registro T_a può modificare sia l'indirizzo iniziale sia il registro T_b .

3.2.7. CMT (FF:&7) Confronto Memoria Registro T

CMT - Confronto Memoria Registro T		Paragrafi
Configurazione	LT_bIIIIT_aFF	
codice	&7	
tempo in μs	90 + 10.L	
1° operando	Mem. da IIII modif.	2.6.
2° operando	Registro T_b modif.	2.6.2.
segno	no	2.6.

Mediante questa istruzione è possibile confrontare il contenuto della memoria a partire dalla posizione IIII per una lunghezza L con il contenuto del registro T_b a partire dalla posizione iniziale fino alla posizione definita dal bit f_T . Il registro T_a può modificare sia l'indirizzo iniziale sia il registro T_b .

3.2.8. IT (FF:45) Registrazione di una costante in un Registro T

IT - Costante in Registro T		Paragrafi
Configurazione	xCCCCCTFF	
codice	45	
tempo in µs	90	
1° operando	Costante CCCCC	
2° operando	Registro T	2.6.
risultato	Registro T	2.6.2.

Mediante questa istruzione è possibile registrare in un Registro T la costante CCCCC, che viene così a sostituire i caratteri precedentemente contenuti nelle prime cinque posizioni del registro T .
Esempio vedi fig. 16 .

	X	C	C	C	C	C	T	F	F
Istruzione	=	0	0	+	1	2	3	4	5

Contenuto del registro T_3 (prima dell'operazione):

0 0 0 0 0 9 6 1 9 0

Contenuto del registro T_3 (dopo l'operazione):

0 0 0 0 0 0 0 + 1 2

Fig. 16

	X	C	C	C	C	C	T	F	F
Istruzione	=	1	7	3	2	0	1	4	2

Contenuto del reg. 1 (prima dell'operazione):

1 0 1 0 0 3 5 8 3 4

Contenuto del reg. 1 (dopo l'operazione):

1 0 1 0 0 4 3 1 5 4

Fig. 17

3.2.9. +IT (FF:42) Somma di una costante in un Registro T

+IT Costante sommata in Registro T		Paragrafi
Configurazione	xCCCCCTFF	
codice	42	
tempo in µs	90	
1° operando	Costante CCCCC	
2° operando	Registro T	2.6.1.
risultato	Registro T	2.6.2.
segno	no	

Mediante questa istruzione è possibile sommare la costante CCCCC al contenuto delle prime 5 posizioni di un registro T . Per quanto riguarda i riporti valgono le considerazioni fatte al paragrafo 2.6.2. .
Esempio, vedi fig. 17 .

3.2.10. -IT (FF:47) Sottrazione d'una costante in un Registro T

-IT - Costante sottratta in registro T		Paragrafi
Configurazione	xCCCCCTFF	
codice	47	
tempo in µs	90	
1° operando	Costante CCCCC	
2° operando	Registro T	2.6.1.
risultato	Registro T	2.6.2.
segno	no	

Mediante questa istruzione è possibile sottrarre la costante CCCCC al contenuto delle prime cinque posizioni di un registro T .

3.2.11. CIT (FF:=7) Confronta costante Registro T

CIT - Confronta costante Registro T		Paragrafi
Configurazione	xxCCCCTFF	
codice	=7	
tempo in us	90	
1° operando	costante CCCCC	
2° operando	Registro T	
segno	no	

Mediante questa istruzione è possibile confrontare il contenuto delle prime quattro posizioni del registro T con la costante CCCC .

3.3. Le istruzioni per la moltiplicazione

La calcolatrice è in grado di eseguire la moltiplicazione tra due numeri segnati o non segnati dei quali uno (il moltiplicatore) sia contenuto nel registro TO e l'altro in posizioni qualsiasi di memoria. Il risultato viene a formarsi in Accumulatore ed a seconda del tipo di istruzione va a sommarsi o a sottrarsi al contenuto precedente dell'Accumulatore, come sarà meglio specificato in seguito. La moltiplicazione consta quindi di due fasi:

a) Registrazione in TO del moltiplicatore (istr. Y)

b) Esecuzione vera e propria della moltiplicazione (+Xo-X)

Solamente nel caso in cui il moltiplicatore sia segnato, è indispensabile servirsi dell'istruzione Y ; diversamente la registrazione del moltiplicatore in TO può eseguirsi con una qualsiasi delle istruzioni relative ai registri T .

Le istruzioni della moltiplicazione sono del tipo

P_9	P_8	P_7	P_6	P_5	P_4	P_3	P_2	P_1
L	L	I	I	I	I	T	F	F

	L	L	I	I	I	I	T	F	F
Istruzione	0	8	1	3	1	9	=	2	4

	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319
Contenuto della memoria	1	2	3	5	4	7	9	+

Contenuto del registro TO (ad operazione eseguita):

1 2 3 5 4 7 9 $\boxed{+}$

Il contenuto della memoria rimane inalterato.

Fig. 18

Fig. 19

	L	L	I	I	I	I	T	F	F
Istruzione	0	5	1	3	1	4	=	2	3

	1310	1311	1312	1313	1314
Contenuto della memoria	2	2	4	5	+

Contenuto del registro TO 0 0 0 0 0 0 0 2 2 1 $\boxed{+}$

f_T

Contenuto dell'accumulatore (prima dell'operazione):

6 1 4 0 3 6 2 $\boxed{-}$

f_A DA

Contenuto dell'accumulatore (dopo l'operazione):

4 9 0 0 0 5 3 6 2 $\boxed{+}$

f_A

3.3.1. Y (FF:24) Trasferimento nel registro 0

Y - Trasferimento nel registro 0		Paragrafi
Configurazione	LLIIIITFF	
codice	24	
tempo in µs	90 + 10.LL	
1° operando	Mem. da IIII mod.	
2° operando	Registro 0	
segno	si	

Questa istruzione rende possibile il trasferimento nel registro T0 di una parola contenuta in memoria a partire dalla posizione IIII per una lunghezza LL eventualmente modificate da T .

LL può essere al massimo eguale ad 11 quando si voglia trasferire una parola segnata (10 caratteri per le cifre ed 1 per il segno) o a 10 per le parole non segnate.

Esempio, vedi fig. 18 .

3.3.2. +X (FF:23) Moltiplicazione additiva

+X - Moltiplicazione additiva		Paragrafi
Configurazione	LLIIIITFF	
codice	23	
tempo in µs	90 + 10 Mol.re (2+LL)	
1° operando	(Mol.do) Mem. da IIII mod.	
2° operando	Accumulatore da DA	
risultato	Accumulatore da DA	
segno	si	

Mediante questa operazione è possibile sommare al contenuto dell'Accumulatore a partire dalla posizione definita da DA, il risultato della moltiplicazione del contenuto del registro TO per contenuto della memoria, a partire dall'indirizzo IIII per una lunghezza LL eventualmente modificate da T. Alla fine della operazione DA è sempre eguale a zero qualunque sia stato il suo valore iniziale.

Il contenuto della memoria e del registro TO rimangono inalterati .
Esempio, vedi fig. 19 .

Perchè il risultato sia segnato è sufficiente che lo sia il contenuto della memoria o il contenuto dell'accumulatore.

	L	L	I	I	I	I	T	F	F
Istruzione	0	5	2	5	0	4	=	2	8

				2500	2501	2502	2503	2504			
Contenuto della memoria				3	3	3	3	+			
Contenuto del registro 0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2
									f_T		

Contenuto dell'accumulatore (prima dell'operazione)

8	4	0	0	0	0	6	2	1	4	3		+
f_A					DA							

Contenuto dell'accumulatore (dopo l'operazione)

1	0	0	0	7	4	6	2	1	4	3		+
f_A											DA	

Fig. 20

3.3.3. -X (FF:28) Moltiplicazione sottrattiva

-X - Moltiplicazione sottrattiva		Paragrafi
Configurazione	LLIIIITFF	
codice	28	
tempo in µs	90+10Mol.re (2+LL)	
1° operando	(Mol.do) Mem. da IIII mod.	
2° operando	(Mol.re) Registro 0	
3° operando	Accumulatore da DA	
risultato	Accumulatore da DA	
segno	si	

Mediante questa operazione è possibile sottrarre al contenuto dell'accumulatore, a partire dalla posizione definita da DA, il risultato della moltiplicazione del contenuto del registro T0 per il contenuto della memoria, a partire dall'indirizzo IIII per una lunghezza LL eventualmente modificata da T .

Alla fine dell'operazione DA è sempre eguale a zero, qualunque sia stato il suo valore iniziale. Il contenuto della memoria e del registro T0 rimangono inalterati.

Perchè il risultato sia segnato è sufficiente che lo sia o il contenuto della memoria o il contenuto dell'accumulatore.

Esempio, vedi fig. 20 .

3.4. Le istruzioni di salto

Tali istruzioni sono del tipo

P_9	P_8	P_7	P_6	P_5	P_4	P_3	P_2	P_1
X	T_b	I	I	I	I	T_a	F	F

dove:

T_b è il registro che ad istruzione eseguita, contiene l'indirizzo della posizione di memoria in cui è registrato il carattere P_9 dell'istruzione di salto.

IIII è l'indirizzo della posizione di memoria che contiene il carattere P_1 dell'istruzione alla quale si vuole saltare.

T_a è il registro di modifica; il contenuto delle sue prime cinque posizioni va a sommarsi a T_bIIII, con le modalità esposte al paragrafo 2.6.

FF caratterizza l'istruzione

Il carattere in P_9 non viene utilizzato e pertanto al suo posto può essere messo un carattere qualsiasi. Tale carattere (riempitivo) viene genericamente indicato nelle pagine seguenti con X .

Mediante le istruzioni di salto è possibile condizionare la sequenza delle istruzioni al realizzarsi o meno di determinate condizioni.

Il tempo necessario all'esecuzione di una istruzione di questo tipo è :

70 µs se il salto non si effettua

130 µs se il salto si effettua

Esempio, vedi fig. 21 .

P r o g r a m m a

Istruzioni	p9	p8	p7	p6	p5	p4	p3	p2	p1	Posizioni di memoria			
IT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	da	0000	a	0008
AM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	"	0009	"	0017
+MA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	"	0018	"	0026
SA=	X	1	0	0	6	2	=	0	0	"	0027	"	0035
-MA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	"	0036	"	0044
AoM	-	-	-	-	-	-	-	-	-	"	0045	"	0053
+IT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	"	0054	"	0062

Se sono soddisfatte le condizioni previste nell'istruzione di salto, si esegue la +IT e non la -MA; ad operazione eseguita il registro 1 contiene 0 0 2 7

Fig. 21

3.4.1. SA = (FF:00) Salta se l'Accumulatore è eguale a zero

SA= Salta se Accumulatore = 0		Paragrafo
Configurazione	xT_bIIIIT_aFF	
codice	00	
tempo in µs	70 o 130	3.4.

Mediante questa istruzione si salta alla posizione di memoria indicata da IIII modificata da T_a quando a seguito di operazioni aritmetiche o di trasferimento l'accumulatore risulta eguale a zero.

3.4.2. SA> (FF:03) Salta se Accumulatore maggiore di zero

SA > (FF:03) Salta se Acc. maggiore		Paragrafi
Configurazione	xT_bIIIIT_aFF	
codice	03	
tempo in µs	70 o 130	3.4.

Mediante questa istruzione si salta alla posizione di memoria indicata da IIII modificabile da T_a quando, a seguito di operazioni aritmetiche o di trasferimento l'accumulatore risulta maggiore di zero.

3.4.3. SA< (FF:04) Salta se l'Accumulatore è minore di zero

SA < Salta se Accumulatore è minore di zero		Paragrafi
Configurazione	xT_bIIIIT_aFF	
codice	04	
tempo in µs	70 o 130	3.4.

Mediante questa istruzione si salta alla posizione di memoria indicata da IIII modificabile da T_a , quando a seguito di operazioni aritmetiche o di trasferimento l'accumulatore risulta minore di zero.

3.4.4. SC> (FF:01) Salta se memoria maggiore

SC> Salta se memoria maggiore		paragrafi
Configurazione	xT_bIIIIT_aFF	
codice	01	
tempo in µs	70 o 130	3.4.

Mediante questa istruzione si salta alla posizione di memoria indicata da IIII, modificabile da T_a, se nell'ultimo confronto eseguito (CMA, CIT, CNT) la memoria è risultata maggiore.

3.4.5. SC< (FF:02) Salta se memoria minore

SC< - Salta se memoria minore		Paragrafi
Configurazione	xT_bIIIIT_aFF	
codice	02	
tempo in µs	70 o 130	3.4.

Mediante questa istruzione si salta alla posizione di memoria indicata da IIII modificabile da T_a, se nell'ultimo confronto eseguito (CMA, CIT, CMT) la memoria è risultata minore.

3.4.6. S= (FF:05) Salta se eguale o zero

S= - Salta se eguale o zero		Paragrafi
Configurazione	xT_bIIIIT_aFF	
codice	05	
tempo in µs	70 o 130	3.4.

Mediante questa istruzione si salta alla posizione di memoria indicata da IIII modificabile da T_a, se il risultato dell'ultima operazione aritmetica eseguita è stato zero, oppure se l'ultimo confronto eseguito ha dato uguaglianza.

3.4.7. S≠ (FF:06) Salta se diverso o non zero

S≠ Salta se diverso o non zero		Paragrafi
Configurazione	xT_bIIIIT_aFF	
codice	06	
tempo in μs	70 o 130	3.4.

Mediante questa istruzione si salta alla posizione di memoria indicata da IIII, modificabile da T_a , se il risultato della ultima operazione aritmetica eseguita è stato diverso da zero o se l'ultimo confronto eseguito ha dato disuguaglianza.

3.4.8. STO (FF:07) Salta se overflow

STO Salta se overflow		Paragrafi
Configurazione	xT_bIIIIT_aFF	
codice	07	
tempo in μs	70 o 130	3.4.

Mediante questa istruzione si salta alla posizione di memoria indicata da IIII, modificabile da T_a, se nel registro T su cui si è operato da ultimo c'è stato overflow.

Si ha overflow ogni qualvolta che a seguito di una operazione aritmetica si supera la capacità di un registro T ; e più precisamente:

a) overflow a seguito di istruzioni +MT si ha quando la lunghezza del risultato sarebbe più grande della lunghezza operativa del registro.

b) overflow a seguito di istruzioni -MT; si ha quando il minuendo è minore del sottraendo.

c) overflow a seguito di istruzioni +IT ; si ha quando vi è riporto oltre la quarta operazione: 9999 + 1 = 1 0000. Confronta par.2.6.2.

d) overflow a seguito di istruzioni -IT; come nel caso b) con l'avvertenza che, come è meglio specificato nel paragrafo 2.6.2., la lunghezza degli operandi è in ogni caso uguale a cinque e che non vi è passaggio di riporti tra la quarta e la quinta posizione.
Es. 9 3700 - 0 7000 = 1 86700 con overflow .

3.4.9. Salto su condizione esterna SE_1 (FF:08), SE_2 (FF:09), SE_3 (FF:0=), SE_4 (FF:0:) .

SE_1 Salta su condizione esterna 1		Paragrafi
Configurazione	xT_bIIIIT_aFF	
codice	08	
tempo in μs	70 o 130	3.4.

Esistono sul quadro di controllo quattro selettori manuali di condizione esterna su ciascuno dei quali si può impostare una delle seguenti condizioni esterne:

a) non salta mai
b) salta sempre
c) salta su fine sequenza del nastro
d) fine nastro n. 1
e) fine nastro n. 2
f) errore su nastro
g) errore in calcolatrice
h) salta su bicarattere chiave da nastro.

Mediante una delle quattro istruzioni SE_n di cui all'inizio del paragrafo si salta alla posizione di memoria indicata da IIII , modificabile da T_a , se è realizzata la condizione esterna impostata sul corrispondente selettore manuale.

3.5. Le istruzioni per operazioni speciali

Appartengono a questo gruppo la:

3.5.1. DA (FF:39) Disponi Accumulatore

DA Disponi Accumulatore		Paragrafi
Configurazione	xxxxIITFF	
codice	39	
tempo in µs	90	

Mediante questa istruzione si fissa l'inizio dell'accumulatore (vedi 2.5.1.) alla II esima posizione, modificabile da T .
Il caratteri P_9 , P_8 , P_7 , P_6 non vengono utilizzati e pertanto al loro posto possono essere messi caratteri qualsiasi. Tali caratteri (riempitivi) vengono simbolicamente indicati con X .
Il tempo necessario all'esecuzione dell'istruzione DA è di 90 µs .

3.5.2. ITT (FF:34) Sottrai registro a memoria

ITT Sottrai registro a memoria		Paragrafo
Configurazione	xT_bCCCCT_aTT	
codice	34	
tempo in µs	130	
1° operando	CCCC modif.	
2° operando	T_b modif.	
risultato	T_b	
segno	no	

Mediante questa istruzione è possibile sottrarre il contenuto delle prime quattro posizioni del registro T_b a CCCC modificabili da T_a .

Il risultato della sottrazione è contenuto in T_b .

Il carattere P_9 non viene utilizzato. Il tempo necessario alla esecuzione dell'istruzione ITT è di 130 µs .

Esempio vedi fig. 22 .

	X	T_b	C	C	C	C	T_a	F	F
Istruzione	X	2	4	3	4	3	1	3	4
Contenuto del registro		0	2	2	2	2			
Istruzione risultante	X	2	6	5	6	5	1	3	4
Contenuto del registro 2 (prima dell'operazione)			0	1	0	1			
Contenuto del registro 2 (dopo l'operazione)			6	4	6	4			

Fig. 22

	X	X	I	I	I	I	T	F	F
Istruzione	X	X	4	5	0	0	=	2	=

Contenuto dell'accumulatore

3	6	2	0	0	4	0	9	6	1	0	4
				f_A				DA			

Contenuto della memoria ad operazione eseguita

4500
4

Fig. 23

3.5.3. FAM (FF:2=) Lunghezza Accumulatore in memoria

FAM - Lunghezza Accumulatore in memoria		Paragrafi
Configurazione	xxIIIITFF	
codice	2=	
tempo in µs	$(L_{Acc} + 2).10$	

Mediante questa istruzione si porta in memoria a partire da IIII, modificabile da T, la lunghezza della parola contenuta attualmente in accumulatore, cioè il numero delle cifre significative contenute nelle posizioni di accumulatore delimitate da DA ed f_A . I caratteri P_9 e P_8 non sono utilizzati.

Esempio vedi fig.23 .

3.5.4. STOP (FF:==) Arresto

STOP - Arresto		Paragrafi
Configurazione	=========	
codice	==	
tempo in µs		

Mediante questa istruzione si comanda l'arresto del calcolatore.
Il tempo necessario all'esecuzione dell'istruzione STOP è: 90 µs .

4. I NASTRI MAGNETICI

4.1. Caratteristiche dell'informazione registrata su nastro

I caratteri d'ingresso o di uscita sono permanentemente registrati su nastri magnetici, costituiti da un supporto di materia plastica (mylar) ricoperto da un sottile strato di ossido di ferro.

Si può pensare il nastro magnetico suddiviso idealmente in otto piste parallele; le prime quattro servono alla registrazione dei quattro bit costituenti un carattere, le altre quattro alla registrazione dei bit inversi. Esempio vedi fig. 24 .

La presenza dei quattro bit inversi permette il controllo automatico sia della lettura sia della registrazione.

Le informazioni contenute su nastri magnetici sono organizzate a blocchi di lunghezza variabile: il nastro può contenere cioè una serie di registrazioni di lunghezza variabile poste una di seguito all'altra. Ogni blocco inizia con i caratteri di inizio blocco ($,£) e termina con i caratteri di fine blocco (£,$); i blocchi non sono contigui, bensì separati da un intervallo di nastro vergine, vedi fig. 25 .

Tale intervallo è necessario perchè la lettura o la registrazione richiedono che il nastro si muova ad una velocità costante di 75 pollici al secondo e pertanto non possono effettuarsi correttamente negli intervalli dei tempi in cui la velocità è variabile. Gli intervalli tra blocco e blocco servono appunto ad impedire che vengano letti dei caratteri durante i regimi transitori, che seguono il comando di arresto o di avvio del nastro. All'infuori degli intervalli tra blocco e blocco non vi sono altre posizioni di nastro prive di caratteri.

Dati caratteristici del nastro:

- lunghezza di una bobina 730 metri
- densità di scrittura 5,2 caratteri/mm.
- caratteri contenibili in una bobina 3.800.000 (se la registrazione fosse fatta in un blocco solo)
- larghezza 15,8 mm.
- intervallo tra blocco e blocco 12,7 mm.

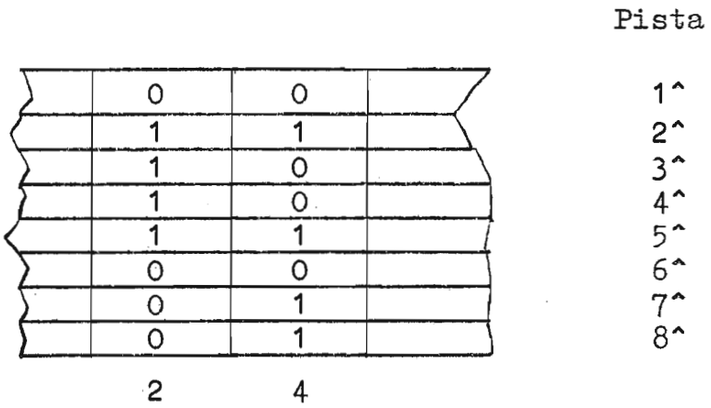


Fig. 24

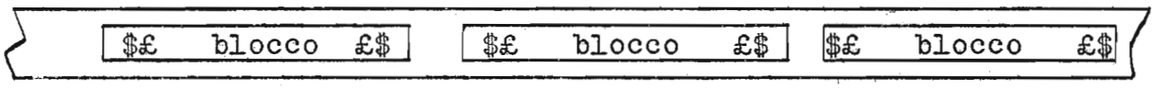


Fig. 25

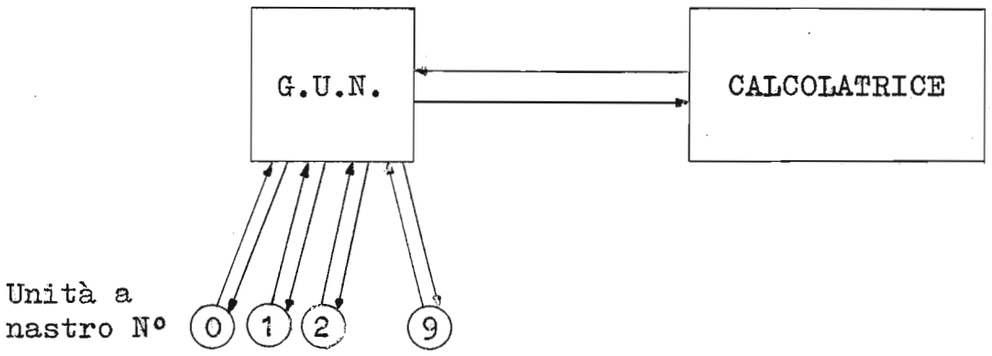


Fig. 26

4.2. Il Governo Unità Nastro

Il Governo Unità Nastro è l'organo mediante il quale si effettua il collegamento tra unità nastro e calcolatrice, oppure tra due unità nastro. Vedi fig. 26 .

Il G.U.N. sostanzialmente è in grado di interpretare i segnali provenienti della calcolatrice ed in base a questi preordinare il movimento delle unità nastro.

Particolari operazioni come la D.U.B. e la TN, come meglio si vedrà nei paragrafi specifici, sono completamente controllate dal G.U.N. e pertanto il loro svolgimento non interessa la calcolatrice che può quindi proseguire le sue elaborazioni. Al G.U.N. è inoltre affidata:

- la rilevazione e conseguente segnalazione alla calcolatrice di errori di nastro o di lettura.
- la rilevazione e conseguente segnalazione alla calcolatrice del segnale di fine nastro.
- la rilevazione e conseguente segnalazione alla calcolatrice del segnale di fine sequenza.

Il numero massimo di unità controllabili dal G.U.N. è 10 .

4.2.1. Il quadro di comando del G.U.N.

Nelle pagine che seguono si fa riferimento alla fig. 28 .
Sul quadro di comando del G.U.N. compaiono i seguenti comandi manuali:

- Tasto Marcia 1 : premendo questo tasto si dà tensione al G.U.N.
- Tasto Arresto 2 : premendo questo tasto si toglie tensione al G.U.N.
- Commutatore 4 e tasto 3 : - se il commutatore 4 è posizionato in basso (Q), premendo il tasto 3 si invia al G.U.N. un segnale equivalente a quello che perviene al G.U.N. stesso all'inizio della fase di esecuzione durante il funzionamento normale.
  Il commutatore 4 è posizionato in Q solo durante le prove.
  - se il commutatore 4 è posizionato in alto (R_{M1} - R_{M2}), premendo il tasto 3, si provoca la cancellazio

ne del contenuto di organi di governo del G.U.N., non altrimenti accessibili da programma o da console.
Questa manovra va effettuata sempre ad inizio lavoro.

4.2.2. Il quadro di controllo del G.U.N.

I neons che compongono il quadro di controllo del G.U.N. si accendono a condizione che:

- L : si stia effettuando una operazione di lettura di nastro con conseguente registrazione in memoria (istruzioni LN e NDN).
- R : si stia effettuando una operazione di lettura di memoria con conseguente registrazione su nastro (istruzioni RN e NDN).
- T : si stia effettuando una operazione TN .
- D : si stia effettuando una operazione DUB .
- ØH : sia terminata una operazione interessante le unità a nastro.
- ØK : nessuna unità a nastro sia in movimento.
- $\bar{J}$: una unità a nastro stia marciando all'indietro.
- E_R : si sia avuta disuguaglianza tra dati da registrare e dati registrati (errore in registrazione).
- E_S : si sia rilevato un errore nel complemento dei dati da registrare.
- E_L : si sia rilevato un errore nel complemento dei dati letti su nastro.

Inoltre:

- i neons A_{DR} , B_{DR} , C_{DR} , D_{DR} mostrano in codice binario il numero della unità a nastro che sta ricevendo dati dalla memoria.
- i neons A_{DL} , B_{DL} , C_{DL} , D_{DL} mostrano in codice binario il numero della unità a nastro che sta inviando dati alla memoria.
- i neons (D_U , C_U , B_U , A_U), (D_D , C_D , B_D , A_D), (D_C , C_C , B_C , A_C), (D_M , C_M , B_M , A_M) mostrano in codice binario rispettivamente le unità, le decine, le centinaia e le migliaia del numero di blocchi letti durante una operazione DUB o TN .

Da tensione all'unità nastro

Toglie tensione all'unità nastro

Marcia avanti

Stop

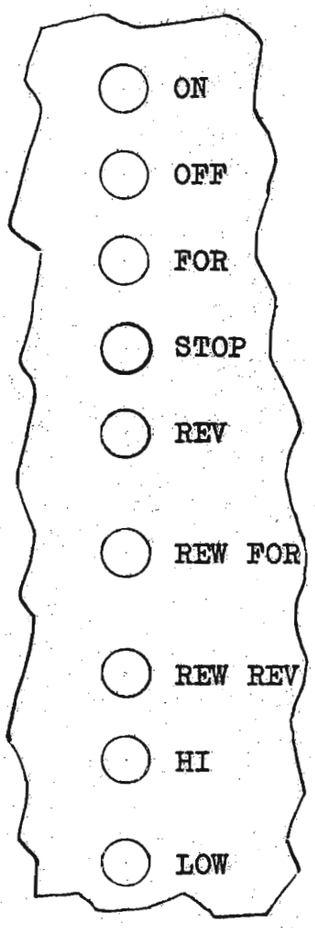
Marcia indietro

Comando manuale riavvolgimento rapido avanti

Comando manuale riavvolgimento rapido indietro

Alta velocità

Bassa velocità



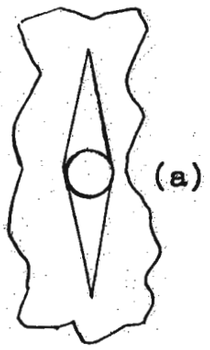
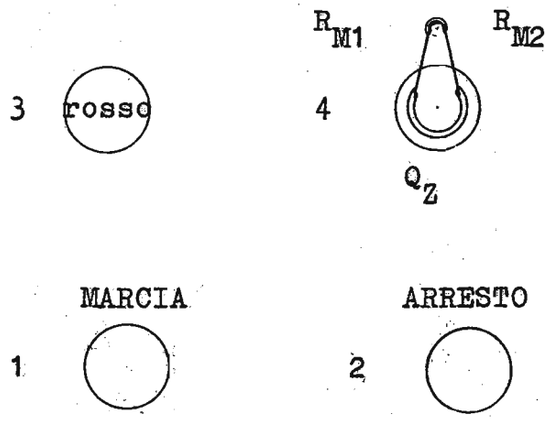


Fig. 27


R_{M1}
R_{M2}
3
rosso
4
Q_Z
MARCIA
ARRESTO
1
2

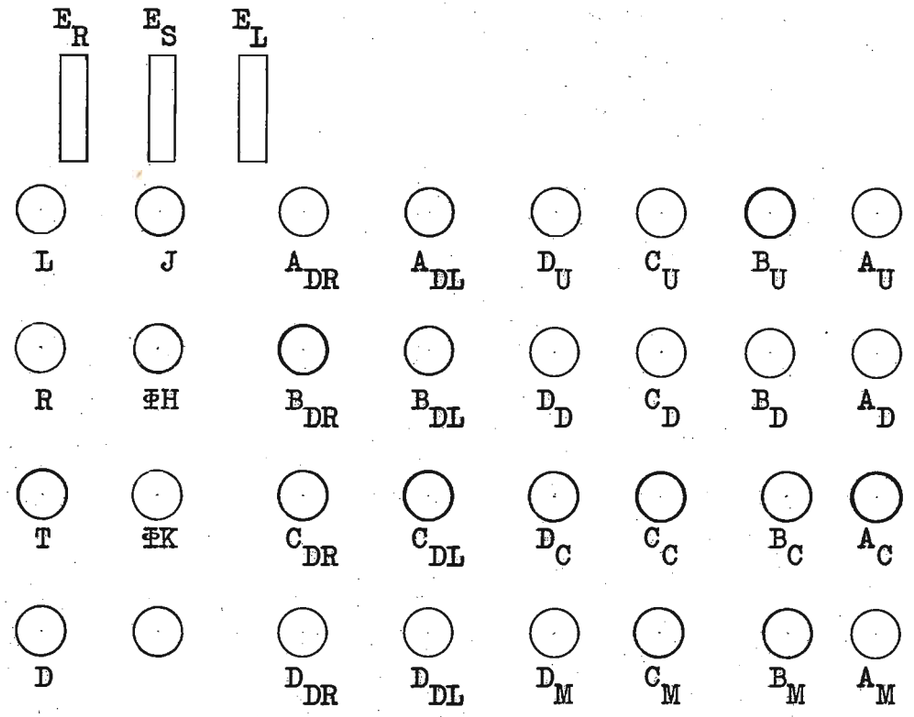

E_R
E_S
E_L
L
J
A_{DR}
A_{DL}
D_U
C_U
B_U
A_U
R
ΦH
B_{DR}
B_{DL}
D_D
C_D
B_D
A_D
T
ΦK
C_{DR}
C_{DL}
D_C
C_C
B_C
A_C
D
D_{DR}
D_{DL}
D_M
C_M
B_M
A_M

Fig. 28

4.3. Le unità nastro

Le unità nastro sono sostanzialmente costituite da:

- un sistema di rulli per il trascinamento del nastro.
- due supporti sui quali è possibile montare due bobine portanastro.
- una testina magnetica che serve sia alla lettura dei caratteri contenuti sul nastro, sia alla registrazione su nastro dei segnali provenienti dalla calcolatrice.

Particolari accorgimenti rendono agevole e veloce il montaggio del nastro. In registrazione il nastro, svolgendosi da una delle due bobine in seguito all'azione di rulli di trascinamento, scorre sulla testina magnetica, dalla quale riceve segnali, che rimangono permanentemente memorizzati. Viceversa in lettura i segnali memorizzati sul nastro vengono letti dalla testina e quindi attraverso il G.U.N. trasmessi alla calcolatrice. La velocità del nastro è di 1,9 m/sec. Il tempo per l'avviamento e l'arresto è di 5 ~~µs~~ ms . Il tempo necessario alla lettura o alla registrazione di un carattere è di 100 µs .

Due comandi manuali permettono il riavvolgimento rapido sia della bobina superiore, sia della bobina inferiore.

Per quanto riguarda l'utilizzazione dei comandi si veda la fig. 27 .
Le manovre da compiere per mettere in condizioni di lavoro una unità a nastro sono le seguenti:

1) Premere consecutivamente il tasto ON ed il tasto STOP .
2) Ruotare la manopola (a) fino a che le aste portarullini di scorrimento non si arrestino nella posizione più ravvicinata.
3) Montare il nastro.
4) Riportare la manopola (a) nella posizione di lavoro.

Qualora necessiti ricercare l'inizio di una particolare posizione di nastro contrassegnata in maniera visibile, si può far uso dei tasti FOR o REV .

Finalmente a fine lavoro se si desidera riavvolgere il nastro si può far uso del tasto REW FOR o REW REV a seconda che si voglia riavvolgere sulla bobina inferiore o su quella superiore.

4.3.1. Posizionamento delle bobine portanastro

Ogni bobina ha una delle due facce contraddistinta da una scritta; le bobine vanno montate sulle unità a nastro in modo tale che la scritta sia visibile. Tale norma elimina completamente

ogni possibile errore di posizionamento e determina univocamente il senso di marcia all'inizio del lavoro.

4.3.2. Registrazione (lettura) in avanti e indietro.

Come è stato già detto al paragrafo 4.3. le unità nastro possono avere due sensi di rotazione. La marcia in avanti delle unità nastro è per convenzione quella alla quale corrisponde lo svolgimento della bobina montata sulla parte superiore dell'unità nastro.

A tale senso di marcia si accompagna un avanzamento degli indirizzi di memoria, in senso crescente.

Riassumendo quindi:

marcia in avanti : svolgimento della bobina superiore, indirizzi in memoria crescenti.
marcia indietro : avvolgimento della bobina superiore, indirizzi in memoria decrescenti.

Esempio: Supponiamo che una unità nastro stia marciando in avanti (indietro) e si stia effettuando la registrazione in memoria a partire dalla posizione 2500. Il primo carattere letto su nastro sarà registrato nella posizione di memoria 2500, il secondo in 2501 (2499); il terzo in 2502 (2498) e così via.

4.4. Istruzioni per l'introduzione dei dati e l'estrazione dei risultati.

Sono queste le istruzioni mediante le quali si effettua la lettura dei dati contenuti su nastro e la conseguente registrazione in memoria, oppure la lettura dei dati contenuti in memoria, e la conseguente registrazione su nastro.

Il tempo necessario all'esecuzione di una istruzione di questo tipo, espresso in μs , è

$$10\ (9 + 1000 + 10\ L_B)$$

essendo L_B la lunghezza del blocco interessato dall'operazione.

4.4.1. LNa (FF:70) Lettura in avanti

LNa	Lettura in avanti	Paragrafi
Configurazione	LnIIiiTFF	
codice	70	
tempo in µs	10(9 + 1000 + 10L)	
1° operando	nastro sull'unità n modif.	
2° operando	memoria da 100II modif.	

Mediante questa istruzione procedendo in avanti (vedi par.4.3.2.) si legge il nastro montato sull'unità nastro n ed i dati letti vengono trasferiti in memoria.

Il trasferimento ha inizio dalla posizione ii del blocco espressa in decine di caratteri (es.: con ii = 45, si indica la posizione 450) e dall'indirizzo II della memoria espresso in centinaia (es.: II = 12, indirizzo 1200).

Il trasferimento riguarda L decine di caratteri (L = 3, corrisponde a 30 caratteri); quando L = 0 il trasferimento procede fino al segnale di fine blocco.

Il contenuto del registro T modifica ii, II, ed n secondo le modalità già viste.

4.4.2. LNi (FF:75) Lettura all'indietro

LNi	Lettura all'indietro	Paragrafi
Configurazione	LnIIiiTFF	
codice	75	
tempo in µs	10(9 + 1000 + 10L)	
1° operando	nastro sull'unità n mod.	
2° operando	memoria da 100 II modif.	

Mediante questa istruzione, procedendo all'indietro (vedi par. 4.3.2.), si legge il nastro montato sull'unità nastro n ed i dati letti vengono trasferiti in memoria.

Il trasferimento ha inizio dalla posizione ii del blocco espressa in decine di caratteri (es.: ii = 52, si indica la posizione 520) e dall'indirizzo II della memoria espresso in centinaia (es.: II = 20, indirizzo 2000). Il trasferimento riguarda L decine di caratteri (es.: L = 3 corrisponde a 30 caratteri).
Quando L = 0 il trasferimento procede fino al segnale di fine blocco. Il contenuto del registro T modifica ii, II, ed n secondo le modalità già viste.

4.4.3. RNa (FF:90) Registrazione in avanti

RNa	Registrazione in avanti	Paragrafi
Configurazione	xnIIIITFF	
codice	90	
tempo in μs	$10(9 + 1000 + 10L_B)$	
I° operando	memoria da IIII mod.	
2° operando	unità nastro n modif.	

Mediante questa istruzione procedendo in avanti (vedi par. 4. 3.2.) i dati contenuti in memoria vengono trasferiti sul nastro montato sull'unità n .
Il trasferimento ha inizio dalla posizione IIII di memoria e prosegue verso indirizzi crescenti fino al segnale di fine blocco.
Il contenuto di T modifica IIII ed n, secondo le modalità già note.

4.4.4. RNi (FF:95) Registrazione all'indietro

RNi	Registrazione all'indietro	Paragrafi
Configurazione	xnIIIITFF	
codice	95	
tempo	$10(9 + 1000 + 10L_B)$	
I° operando	mem. da IIII modif.	
2° operando	unità nastro n mod.	

Mediante questa istruzione procedendo all'indietro (vedi par. 4.3.2.) i dati contenuti in memoria vengono trasferiti sul nastro montato sull'unità n .

Il trasferimento ha inizio dalla posizione di memoria IIII e prosegue verso indirizzi decrescenti fino al segnale di fine blocco.

Il contenuto di T modifica IIII ed n, secondo le modalità già note.

4.5. Le istruzioni per operazioni su unità nastro che si compiono senza interessare la calcolatrice.

4.5.1. DUB (FF:85) Disponi unità a blocco

DUB	Disponi unità a blocco	Paragrafi
Configurazione	nJIIIITFF	
codice	85	
operando	unità a nastro n	

Mediante questa istruzione si fa muovere il nastro montato sull'unità n di un numero IIII di blocchi, avanti o indietro a seconda che si abbia rispettivamente $J < 5$ o $J \geq 5$.

Il contenuto del nastro e della memoria non subisce variazione alcuna a seguito dell'operazione DUB .

Mentre si sta svolgendo la DUB, la calcolatrice può eseguire le istruzioni che seguono, purchè esse non interessino le unità a nastro; queste ultime infatti non possono essere effettuate se non al termine della DUB .

Il contenuto di T modifica IIII e J secondo le modalità già viste.
Esempio:

P_9	P_8	P_7	P_6	P_5	P_4	P_3	P_2	P_1
7	4	0	0	0	5	=	8	5

Il nastro montato sull'unità 7 procede in avanti di 5 blocchi.

4.5.2. TN (FF:80) Trasferisce da nastro a nastro

TN	Trasferisci da nastro a nastro	Paragrafi
Configurazione	$n_1 n_2$IIIITFF	
codice	80	
1° operando	unità a nastro n_1	
2° operando	unità a nastro n_2	

Mediante questa istruzione si trasferiscono IIII blocchi dall'unità a nastro n_1, all'unità a nastro n_2 .
Il trasferimento avviene con le due unità marcianti in avanti.
Mentre si sta svolgendo la TN la calcolatrice può eseguire le istruzioni che seguono, purchè esse non interessino le unità a nastro; queste ultime infatti non possono essere effettuate se non al termine della TN .
Il contenuto di T modifica IIII e n_2 secondo le modalità già viste.

Caratteri trasferiti

£ £ A B C D E F £ £

1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009

N D N in avanti

indirizzo iniziale

Caratteri trasferiti

£ £ A B C D E F £ £

1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009

N D N indietro

Indirizzo iniziale

Fig. 29

Memoria

££ $£ - - - - - - - - - - £$ ££

Blocco trasferito

Nastro

$£ - - - - - - - - - - - - £$

Fig. 30

$£=££- - - - - - - - - - - - - - - - - - ££=£$

Fig. 31

4.6. Le istruzioni per l'introduzione e l'estrazione contemporanee dei dati (NDN).

4.6.1. Generalità

Sono queste le istruzioni con le quali è possibile contemporaneamente introdurre in memoria i dati da elaborare e registrare i risultati su nastro. Ciascun carattere letto su nastro va ad occupare via via la posizione di memoria da cui si è prelevato il corrispondente carattere da registrare su nastro. Perchè questo sia possibile è necessario intercalare fra le informazioni, dei caratteri speciali di servizio; tali caratteri sono £ £, per cui le informazioni in memoria o sul nastro si presentano nella forma seguente:

£ £ informazioni £ £ informazioni £ £ informazioni £ £ informazioni £ £ .

Peraltro nessuna limitazione esiste sulla lunghezza delle informazioni.
Le informazioni vengono introdotte ed estratte a gruppi di caratteri compresi tra i caratteri £ £ .
A differenza di quanto avviene con le istruzioni viste ai paragrafi 4.4. e 4.5. il prelevamento dei dati in memoria non procede in modo rigido nel senso crescente o decrescente bensì secondo le modalità previste in una direttrice registrata in una zona qualsiasi di memoria come si vedrà meglio in seguito. → la direttrice viene sempre e [illegible] decrescenti

Tale direttrice contiene nell'ordine gli indirizzi delle posizioni iniziali delle informazioni che si vogliono prelevare da memoria.
Il prelevamento può essere fatto sia avanti sia all'indietro.
L'indirizzo da considerare come iniziale nei due casi è quello che risulta dalla fig. 29 .

Nell'uso delle NDN vanno tenute presenti le seguenti osservazioni:

- La zona di memoria interessata va limitata ai due estremi da due gruppi £ £ .
  Questi caratteri non sono interessati dal trasferimento in quanto sono esterni ai caratteri di inizio e fine blocco. Vedi fig. 30 .
- Per variare l'ordine di uscita delle informazioni non è necessario trasferire le informazioni stesse nell'ambito della memoria, ma basta riordinare la direttrice.
- Il tempo per l'entrata e l'uscita è quello che si avrebbe qualora si eseguisse una sola di queste operazioni.
- E' assolutamente necessario che le informazioni di entrata e di uscita abbiano la stessa configurazione, cioè siano esattamente sovrapponibili.

- L'ultimo indirizzo della direttrice deve essere quello del carattere P_2 dell'istruzione NDN stessa.
- Dopo il segnale di inizio blocco e prima del segnale di fine blocco è necessario porre il segnale £ £ preceduto da un carattere di spazio. Vedi fig. 31 .

Il tempo necessario all'esecuzione di una operazione di questo tipo espresso un μs è di:

$$10(9 + 1000 + 10L_B)$$

essendo L_B il numero di caratteri trasferiti da memoria a nastro.

4.6.2. NDNa (FF:$0) Lettura e registrazione in avanti

NDNa - Lettura e registrazione in avanti		Paragrafi
Configurazione	n_1n_2IIIITFF	
codice	$0	
tempo in μs	$10(9 + 1000 + 10L_B)$	
1° operando	Unità a nastro n_1	
2° operando	unità a nastro n_2	
3° operando	Memoria	

Mediante questa istruzione è possibile registrare dalla memoria sull'unità a nastro n_2 e simultaneamente leggere dall'unità n_1 verso la memoria. Le informazioni vengono lette e registrate in avanti a gruppi di caratteri compresi fra speciali caratteri di servizio (£ £) secondo le modalità viste al paragrafo 4.6.

Il prelevamento procede secondo l'ordine stabilito da una direttrice immagazzinata in memoria a partire dall'indirizzo IIII modificato da T .

L'operazione procede fino al segnale di fine blocco.

Esempio, vedi fig. 32 .

Fig. 32

Istruzione	p9	p8	p7	p6	p5	p4	p3	p2	p1
	1	6	2	5	0	0	=	$	0
	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008
Direttrice	1007	1609	1522	1584	1500	1544	1566	1495	
								2500	

Nastro 1 prima della registrazione

$£=££, inform.F ££ inform.G ££ inform.H ££ inform.I ££ inform.L ££=£$

↑ inizio lettura

Memoria prima della istruzione

$£=££	inform.A	££	inform.B	££	inform.C	££	inform.D	££	inform.E	££=£$
1495	1500	1522	1544	1566	1588	1609

↑ inizio registrazione

Nastro 6 dopo l'istruzione

$£=££ inform.D ££ inform.C ££ inform.A ££ inform.E ££ inform.B ££=£$

Memoria dopo l'istruzione

$£=££	inform.H	££	inform.L	££	inform.G	££	inform.F	££	inform.I	££=£$
1495	1500	1522	1544	1566	1588	1609

Le fasi dell'operazione si susseguono nel seguente ordine:

- prelevamento da memoria e registrazione sul nastro 6 del segnale d'inizio blocco e del segnale ££ sostituiti dal segnale d'inizio blocco e dal segnale ££ letti sul nastro 1
- prelevamento da memoria e registrazione sul nastro 6 delle informazioni D e del segnale ££ sostituiti dalle informazioni F e dal segnale ££ letti sul nastro 1
- prelevamento da memoria e registrazione sul nastro 6 delle informazioni C e del segnale ££ sostituiti dall'informazione G e dal segnale ££ letti sul nastro 1
- prelevamento da memoria e registrazione sul nastro 6 delle informazioni A e del segnale ££ sostituiti dalle informazioni H e dal segnale ££ letti sul nastro 1
- idem delle informazioni E e del segnale ££ sostituiti dalle informazioni I e dal segnale ££ letti sul nastro 1
- idem delle informazioni B e del segnale ££ sostituiti dall'informazione L e dal segnale ££ letti sul nastro 1
- idem del segnale di fine blocco e del segnale ££ sost.dal segnale di fine blocco e dal segnale ££ letti sul nastro 1
- prelevamento da mem.(dalla direttrice) dell'indir. del carattere p_2 della NDN stessa e invio di questa al governo
- fine dell'istruzione NDN

4.6.3. NDNi (FF:$5) Lettura e registrazione all'indietro

NDNi	Lettura e registrazione all'indietro	Paragrafi
Configurazione	$n_1 n_2$IIIITFF	
codice	$5	
tempo in μs	$10(9 + 1000 + 10L_B)$	
1° operando	unità a nastro n_1	
2° operando	unità a nastro n_2	
3° operando	Memoria	

Mediante questa istruzione è possibile registrare dalla memoria sull'unità a nastro n_2 e contemporaneamente leggere dalla unità n_1 verso la memoria. Le informazioni vengono lette e registrate all'indietro a gruppi di caratteri compresi fra speciali caratteri di servizio (£ £), secondo le modalità viste al par. 4.6.

Il prelevamento procede secondo l'ordine stabilito da una direttrice immagazzinata in memoria a partire dall'indirizzo IIII modificato da T . L'operazione procede fino al segnale di fine blocco.

5. LA CONSOLE

5.1. Generalità

La console è l'organo di controllo esterno, che costituisce un tramite di comunicazione fra l'operatore ed il sistema per la elaborazione integrata dei dati. Con essa si può seguire lo svolgersi di tutte le operazioni, ed eventualmente intervenire in tale svolgimento.

Il Quadro di comando e di controllo contiene i commutatori con i quali si può agire sulla calcolatrice dall'esterno, e batterie di neons,che indicano lo stato di avanzamento delle elaborazioni oppure localizzano ed individuano eventuali errori.
La funzione specifica dei commutatori e degli indicatori luminosi sarà più ampliamente trattata nelle pagine seguenti.

La console è fornita anche di una tastiera, che si utilizza ogni qual volta si desideri portare dei caratteri in memoria, impostandoli direttamente sulla tastiera stessa.

Alla console è connessa una telescrivente, che ha l'ufficio di prelevare il contenuto delle posizioni di memoria che si desidera indagare, dandone la trascrizione a stampa su di un foglio di carta.

Si ha così la possibilità di ottenere per iscritto qualche risultato intermedio particolarmente interessante o significativo, senza attendere la fine della elaborazione e la stampa finale nella stampante.

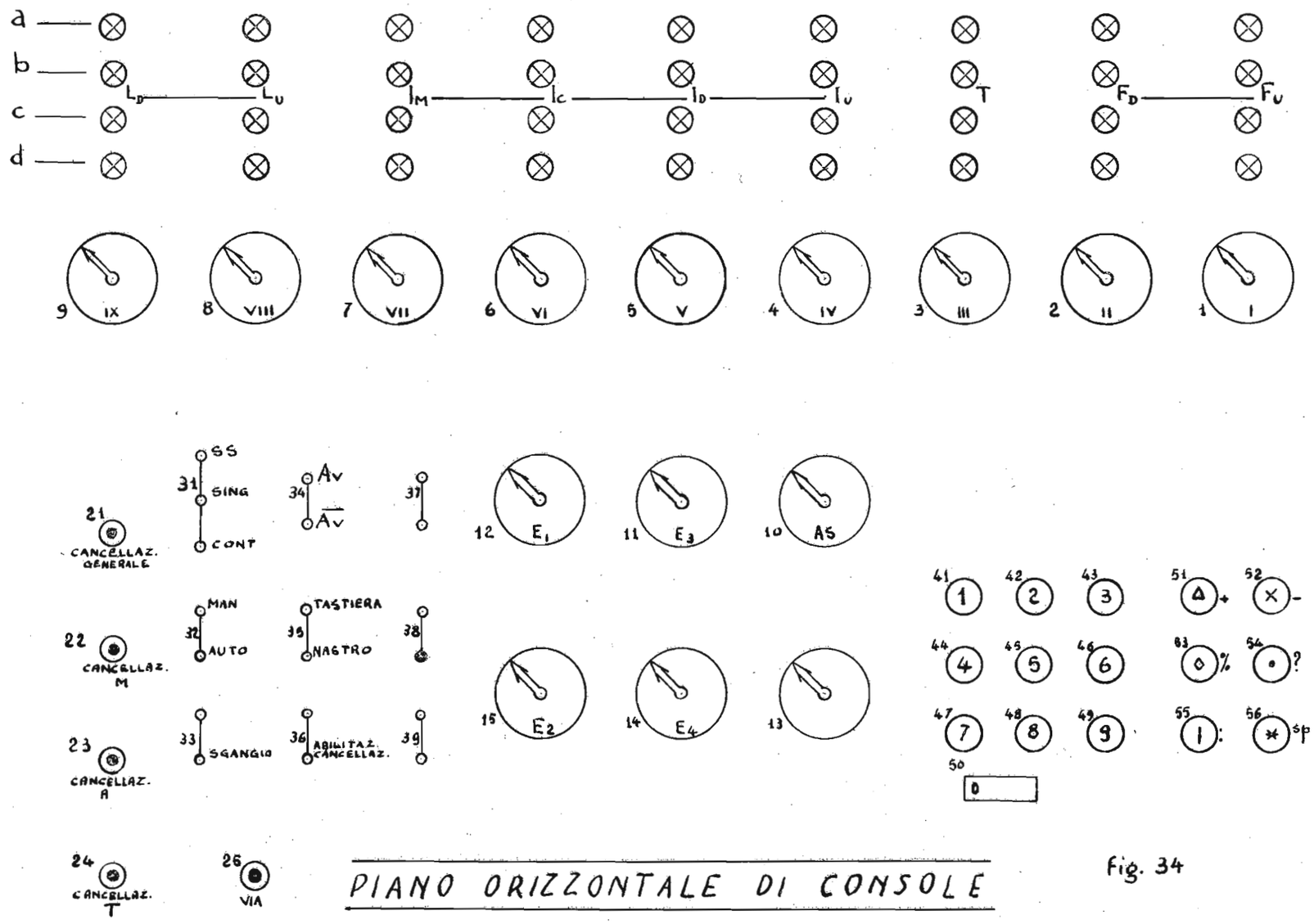
La telescrivente è in grado di stampare caratteri numerici e speciali alla velocità di 360 caratt/min. e torna automaticamente a capo all'inizio di ogni istruzione che la interessa, vedi paragr. 5.4. e 5.5.

Alla console è pure connesso un lettore di nastro perforato per mezzo del quale è possibile introdurre dati direttamente in memoria. Il lettore è particolarmente utile per l'introduzione di programmi da mettere a punto, eliminando la fase di conversione su nastro magnetico. Terminata la fase di correzione, il programma viene definitivamente registrato su nastro magnetico, da dove sarà successivamente prelevato per l'esecuzione vera e propria del lavoro.

La fig. 33 riporta la corrispondenza tra il codice di macchina, i caratteri di telescrivente ed i simboli di tastiera.

Codice di macchina	Telescriven te	Simboli di tastiera	Codice binario d	c	b	a
0	0	0	0	0	0	1
1	1	1	0	0	1	1
2	2	2	0	1	1	1
3	3	3	0	1	1	0
4	4	4	0	1	0	0
5	5	5	1	0	0	1
6	6	6	1	0	1	1
7	7	7	1	1	1	1
8	8	8	1	1	1	0
9	9	9	1	1	0	0
$	+	+	0	1	0	1
£	–	–	1	1	0	1
&	?	?	0	0	1	0
%	%	%	1	0	1	0
:	:	:	1	0	0	0
=	sp	sp	0	0	0	0

Fig. 33



PIANO ORIZZONTALE DI CONSOLE

Fig. 34

5.2. Il quadro di comando (nelle pagg.segg. faremo riferimento alla fig.34).

5.2.1. I commutatori d'istruzione

Sul quadro di controllo compare una fila di 9 commutatori contrassegnati da numeri romani, ciascuno dei quali può assumere 16 posizioni diverse; ad ogni posizione corrisponde uno dei caratteri registrabili in memoria (10 numerici, 5 speciali e zero bit).

I 9 commutatori vengono utilizzati per impostare da console una qualsiasi delle istruzioni previste; infatti il commutatore I corrisponde al carattere P_1 dell'istruzione; il commutatore II al carattere P_2 ... il commutatore IX al carattere P_9 .
Così ad esempio l'istruzione MA 064500 = 25 si imposta da console posizionando:

commutatore	I	su 5
"	II	" 2
"	III	" =
"	IV	" 0
"	V	" 0
"	VI	" 5
"	VII	" 4
"	VIII	" 6
"	IX	" 0

5.2.2. I commutatori "condizioni esterne"

Sono questi i quattro commutatori contrassegnati da E_1 , E_2 , E_3 , E_4 , della cui utilizzazione si è già parlato al paragrafo 3.4.9.

5.2.3. Il commutatore 10(AS) e la levetta 34 (AV/$\overline{AV}$)

Durante l'esecuzione di un programma vi è la possibilità di arrestare il proseguimento del programma stesso, dopo un ordine di salto prefissato, mediante il commutatore "AS" e la chiavetta AV/$\overline{AV}$.
Se la chiavetta è in posizione AV, si ha arresto dopo l'istruzione di salto individuata dal commutatore AS, se si è verificata la condizione di salto.
Se la chiavetta è in posizione $\overline{AV}$, si ha arresto dopo l'istruzione di salto, se non si è verificata la condizione di salto.

Il commutatore AS individua nelle varie posizioni le seguenti istruzioni di salto.

0) istruzione SA =
1) " SC
2) " SC
3) " SA
4) " SA
5) " S =
6) " S ≠
7) " STO
8) " SE_1
9) " SE_2
10) " SE_3
11) " SE_4
15) esclusione dell'arresto.

5.2.4. Il pulsante di cancellazione e la levetta 36 ("Abilitazione cancellazione").

E' possibile mediante l'azione contemporanea dei pulsanti (21, 22, 23, 24) e della levetta "Abilitazione cancellazione" azzerare la memoria, i registri T e l'accumulatore, cioè fare in modo che al termine della operazione manuale gli organi sopra detti contengano solamente zeri bit .

- Pulsante 21 (cancellazione generale): provoca l'azzeramento della memoria dei registri T e dell'accumulatore.
- Pulsante 22 (cancellazione memoria): provoca l'azzeramento della memoria.
- Pulsante 23 (cancellazione Accumulatore): provoca l'azzeramento dell'accumulatore.
- Pulsante 24 (cancellazione T): provoca l'azzeramento dei registri T .

Perchè l'azione dei pulsanti abbia effetto, è necessario che la levetta "Abilitazione cancellazione" sia portata in posizione di lavoro e questo allo scopo di prevenire cancellazioni involontarie.

5.2.5. Pulsante VIA

Premendo il pulsante, VIA la calcolatrice inizia le operazioni con le modalità dipendenti dal posizionamento delle levette di cui appresso.

5.2.6. La levetta 31 (Singolo Staccato, Singolo, Continuo)

Se la levetta 31 è in posizione:

- Singolo staccato : premendo il pulsante VIA si eseguono le istruzioni una fase alla volta (vedi paragrafo 2.4.) e la calcolatrice si arresta al termine di ogni fase.
- Singolo : premendo il pulsante VIA si esegue una istruzione alla volta e la calcolatrice si arresta al termine di ogni istruzione.
- Continuo : premendo il pulsante VIA si esegue la I^ istruzione e quindi automaticamente tutte le altre fino al termine del programma.

5.2.7. La levetta 32 (Manuale - Automatico)

La levetta 32 può assumere 2 posizioni:

- Manuale : premendo il pulsante VIA si esegue l'istruzione impostata sui "commutatori di istruzione" che viene eseguita parzialmente, interamente, o ripetutamente a seconda del posizionamento della levetta 31.
- Automatico: premendo il pulsante VIA si esegue una sola istruzione o una parte di essa, oppure tutto il programma registrato in memoria a seconda del posizionamento della levetta 31 .

5.2.8. Levetta 35 (Tastiera - Nastro)

A seconda del posizionamento della levetta 35 la memoria viene messa in comunicazione con la tastiera o con il lettore di nastro forato. Al termine della fase preparatoria di un'istruzione CMi o CMa se la levetta 35 è in posizione Tastiera, la memoria è pronta a ricevere dati dalla tastiera, se la levetta 35 è in posizione Nastro, la memoria è pronta a ricevere dati dal lettore di nastro forato.

5.2.9. Levetta 33 (Sgancio)

L'abbassamento della levetta "Sgancio" provoca la cancellazione del contenuto di organi di governo della calcolatrice, non altrimenti accessibili da programma o da console.

Conseguentemente abbassando detta levetta l'esecuzione della istruzione in atto si interrompe, e la calcolatrice rimane pronta ad eseguire l'istruzione successiva. La levetta "Sgancio" può essere usata solo se contemporaneamente la levetta 31 è in posizione di "Singolo".

5.3. Il quadro di controllo

Il quadro di controllo è formato da due batterie di neons; la prima di queste è posta superiormente ai commutatori d'istruzione (vedi fig. 34), la seconda in un pannello verticale (vedi fig. 35).

5.3.1. Lampade di istruzione

In corrispondenza ad ogni commutatore di istruzione c'è un gruppo di 4 neons dalla cui accensione è possibile rilevare in codice binario:

- gruppo 61 e 62 : l'ultima funzione letta
- gruppi 64, 65, 66, 67 : l'ultimo indirizzo di memoria letto; essendo i gruppi stessi collegati ai registri di memoria.
- gruppi 68, 69 : la vera lunghezza dell'istruzione, anche per quelle di tipo T , nelle quali il carattere P_8 non è di lunghezza.

5.3.2. Pannello verticale

I neons appartenenti a questo pannello si accendono a condizione che:

- SA+ : L'accumulatore sia positivo, nel senso specificato al paragrafo 2.5.3.
- SA- : L'accumulatore sia negativo, nel senso specificato al paragrafo 2.5.3.
- CN=C : L'accumulatore sia in complemento (es. in seguito ad una sottrazione a risultato negativo).
- -/+ : L'ultimo numero trasferito in accumulatore abbia il segno "meno" (vale solo per le operazioni di trasferimento).
- S : Accumulatore sia segnato.
- S_R : Il moltiplicatore abbia il segno "meno".
- I_c : Nell'ultima operazione aritmetica o di confronto eseguita la memoria sia risultata maggiore dell'accumulatore.
- OT : Si sia avuto overflow in T .
- IZ≠ : Nell'ultima operazione aritmetica eseguita si sia avuto un risultato diverso da zero, oppure nell'ultimo confronto eseguito si sia avuta disuguaglianza.
- IZA≠ : Il contenuto dell'accumulatore sia diverso da zero.
- CV : Sia verificata la condizione di salto richiesta.
- P' : Il contatore principale sia nello stato P1 .

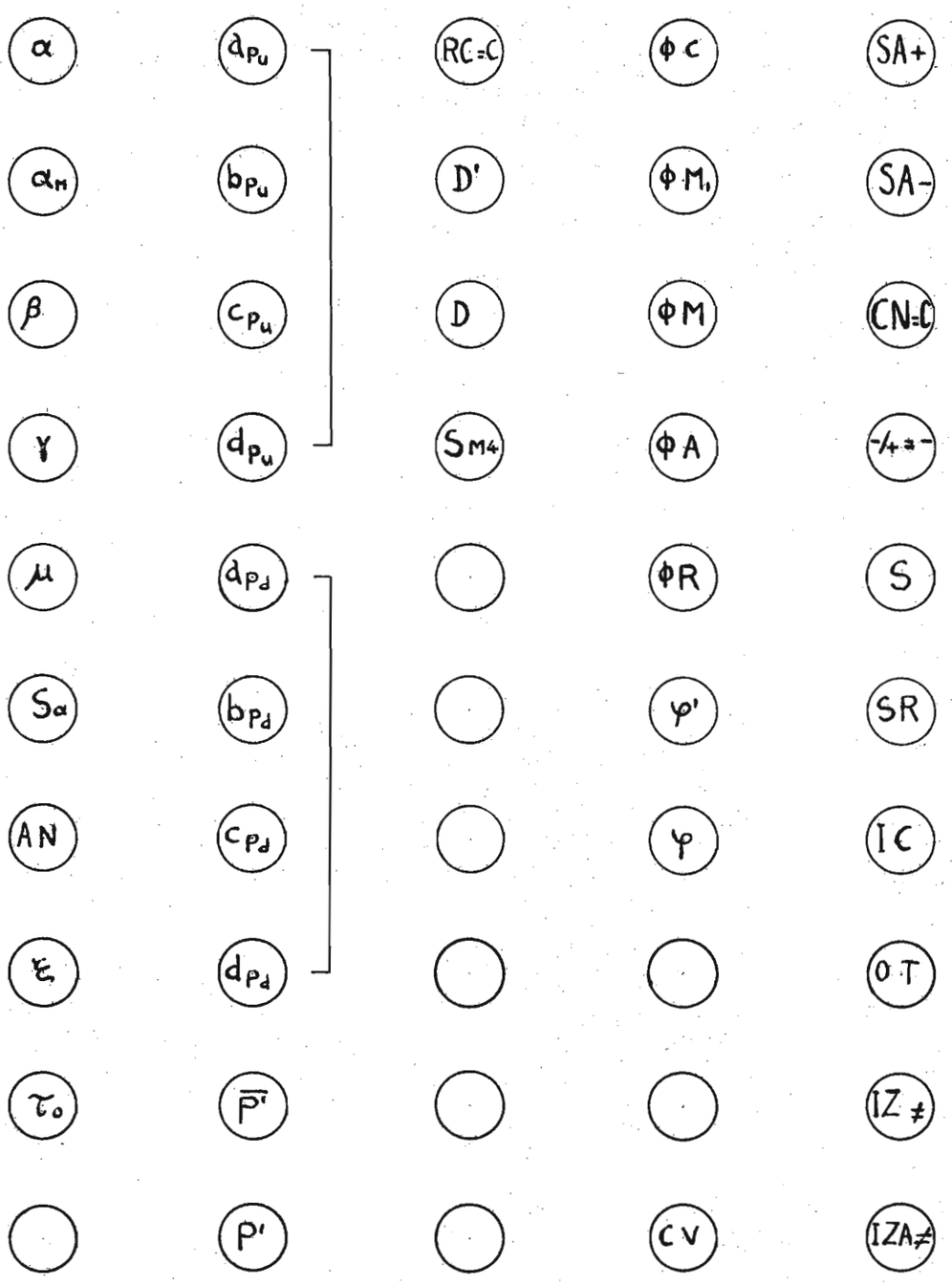

α
a_{Pu}
RC=C
φc
SA+
$α_M$
b_{Pu}
D'
φM₁
SA-
β
c_{Pu}
D
φM
CN=C
γ
d_{Pu}
SM4
φA
-/+=-
μ
a_{Pd}
φR
S
$S_α$
b_{Pd}
φ'
SR
AN
c_{Pd}
φ
IC
ξ
d_{Pd}
OT
$τ_0$
$\overline{P'}$
IZ≠
P'
CV
IZA≠

Fig. 35

- $\overline{P'}$: Il contatore principale sia nello stato PO.
- RC=C : Il contatore principale sia in fase di conta.
- S_{M4} : L'operando di memoria sia segnato (il neon viene spento al termine dell'operazione).
- D : comando di complementazione dell'operando proveniente da memoria.
- D' : comando di complementazione incompleto. Tiene conto del segno dell'operazione, dell'Acc., dell'operando, ma non dell'eventuale complementazione richiesta in moltiplicazione quando la cifra del moltiplicatore è 5 .

I neons contrassegnati da α , α_M , β , γ , μ , S_α , A N, ξ , τ_0 , sono relativi a segnali di temporizzazione interna di macchina.
I neons contrassegnati da a_{pu} , b_{pu} , c_{pu} , d_{pu} corrispondono ai bit della decade delle unità del contatore principale.
I neons contrassegnati da a_{pd} , b_{pd} , c_{pd} , d_{pd} corrispondono ai bit della decade delle decine del contatore principale.
I neons contrassegnati da ϕC , ϕM_1 , ϕM , ϕA , ϕR , φ' , φ sono relativi ai circuiti di fine.

5.4. Istruzioni per l'introduzione dei dati in memoria da console.

5.4.1. Generalità

Sono queste le istruzioni mediante le quali si pone la memoria in condizioni di ricevere dati dalla tastiera o dal lettore di nastro forato, a seconda della posizione della levetta 35 (vedi paragrafo 5.2.8.).

Letta un'istruzione di questo tipo, lo svolgersi del programma si arresta e riprende solamente quando è stato battuto sulla tastiera o letto da lettore l'ultimo dei caratteri previsti dalla istruzione stessa.

Appartengono a questo gruppo la

5.4.2. CMa (FF:60) Da console a memoria in avanti

CMa	Da console a memoria in avanti	Paragrafi
Configurazione	LLIIIITFF	
codice	60	
I° operando	dati da tastiera	
2° operando	memoria da IIII modif.	

Mediante questa istruzione si fissa la lunghezza (L L) e l'indirizzo della posizione di memoria (IIII) dove sarà registrata la prima cifra del numero che successivamente sarà battuto sulla tastiera, oppure letto dal lettore di nastro forato; gli indirizzi successivi sono crescenti. Il registro T modifica LIIII secondo le modalità già viste.

Esempio:

	P_9	P_8	P_7	P_6	P_5	P_4	P_3	P_2	P_1
istruzione	0	6	1	6	2	0	=	6	0

Introdurre da tastiera o da nastro forato un numero di sei cifre, registrando la prima cifra battuta o letta nella posizione 1620 , la seconda in 1621 , la terza in 1622 ... la sesta in 1625 .

5.4.3. CMi (FF:65) Da console a memoria all'indietro

CMi	Da console a memoria all'indietro	Paragrafi
Configurazione	LLIIIITFF	
codice	65	
I° operando	dati da tastiera	
2° operando	memoria da IIII mod.	2.6.

Mediante questa istruzione si fissa la lunghezza (L L) e lo indirizzo della posizione di memoria (IIII) dove sarà registrata la prima cifra del numero, che successivamente verrà battuto sulla tastiera, oppure letto dal lettore di nastro forato; gli indirizzi successivi sono decrescenti.

Il registro T modifica LIIII secondo le modalità già viste.

Esempio:

P_9	P_8	P_7	P_6	P_5	P_4	P_3	P_2	P_1
0	6	1	6	2	0	=	6	5

Introduzione da tastiera o da nastro forato un numero di sei cifre, registrando la prima cifra battuta o letta, nella posizione di memoria 1620 , la seconda in 1619 , la terza in 1618 , ... la sesta in 1615 .

5.5. Istruzioni per la stampa su telescrivente

Appartengono a questo gruppo la:

5.5.1. MSa (FF:50) Da memoria a telescrivente in avanti

MSa Da Memoria a Telescrivente in avanti		Paragrafi
Configurazione	LLIIIITFF	
codice	50	

Mediante questa istruzione si provoca la scrittura a mezzo telescrivente di LL caratteri, a partire dall'indirizzo IIII, procedendo verso indirizzi crescenti. Il contenuto del registro T modifica LIIII secondo le modalità già viste.

5.5.2. MSi (FF:55) Da memoria a telescrivente indietro

MSi Da Memoria a Telescrivente indietro		Paragrafi
Configurazione	LLIIIITFF	
codice	55	

Mediante questa istruzione si provoca la scrittura a mezzo telescrivente di LL caratteri a partire dall'indirizzo IIII, procedendo verso indirizzi decrescenti. Il contenuto del registro T modifica LIIII secondo le modalità già viste.

NOTA

Essendo 63 la lunghezza massima espressa in caratteri di una riga stampata dalla telescrivente, è opportuno che la lunghezza (L L) delle istruzioni di questo tipo non sia superiore a 63 .

Qualora si desideri stampare più di 63 caratteri, sarà conveniente ricorrere a più istruzioni.

Ponendo in P_9 e P_8 caratteri non numerici, l'istruzione stessa risulta di lunghezza indefinita e pertanto procede fino a che non si dia da console un ordine di arresto mediante la levetta sgancio.

Questa possibilità risulta particolarmente utile per la ricerca di informazioni, di cui non si conosce l'esatto posizionamento in memoria.

6. LA STAMPANTE

6.1. Generalità

L'apparecchiatura per la stampa permette di stampare il contenuto dei nastri ottenuti sia direttamente dai documenti base, sia in calcolatrice.
Il complesso stampante è completamente indipendente dalla calcolatrice di modo che non è necessario interrompere l'elaborazione dei dati per la stampa. Tutto ciò in considerazione del fatto che la velocità di elaborazione è di gran lunga maggiore della velocità di stampa, per cui è possibile alimentare più stampanti con la calcolatrice, ottenendo un apprezzabile risparmio di tempo complessivo.

6.1.1. Componenti

L'apparecchiatura per la stampa si compone di

- Uno stampatore dotato di 102 ruote, ognuna delle quali è in grado di stampare caratteri sia alfabetici che numerici e di un sistema di avanzamento automatico della carta.
- Una unità a nastro capace di leggere nastri magnetici alla velocità di 10.000 caratteri al secondo.
- Una memoria a 512 posizioni capace di registrare caratteri alfabetici, numerici, e speciali.
- Un governo al quale è demandato principalmente il pilotaggio della memoria e la sincronizzazione tra unità a nastro e stampatore.
- Un pannello grazie al quale è possibile organizzare in stampa nel modo desiderato le informazioni contenute sul nastro.

6.1.2. Funzionamento tipico

Le informazioni sono organizzate sul nastro a blocchi nel senso già specificato nei paragrafi precedenti, con l'avvertenza che il numero massimo di informazioni per blocco è 512.
Le informazioni contenute sul nastro vengono lette, un blocco alla volta, e trasferite nella memoria di transito.
Da qui vengono prelevate all'istante voluto ed inviate alle ruote di stampa tramite un quadro mobile di connessione, che determina sia il tempo sia la destinazione d'uscita.
Le ruote di stampa ricevendo gli impulsi da memoria, stampano i caratteri corrispondenti.

6.2. La stampante

6.2.1. Le ruote di stampa

Ogni ruota di stampa ha 36 caratteri i quali occupano i 36/40 della circonferenza. La distanza che intercorre tra due successive ruote di stampa, è di mm. 3,6 .

6.2.2. Il ciclo

Nell'intento di rendere più agevole la comprensione delle pagine che seguono si ritiene opportuno definire alcuni concetti di cui si farà ampio uso in avanti.

- Ciclo:
  Corrisponde ad un giro completo dell'albero principale della stampante al quale sono connessi i vari organi di comando e di stampa. Possiamo suddividere i cicli in due categorie ben distinte:

- Cicli in cui avviene la stampa: ad ogni ciclo di questo tipo si stampa una riga ed al termine del ciclo stesso la carta avanza automaticamente di una interlinea, a meno che si sia soppresso questo avanzamento mediante connessione di quadro.
- Cicli di salto sono i cicli durante i quali, soppressa la stampa e l'interlinea la carta montata sul carrello spaziatore, di cui in avanti si darà più ampia descrizione avanza rapidamente per un tratto prestabilito superiore a quello corrispondente all'interlinea.

La durata di un ciclo di qualunque tipo esso sia è di 400 ms

Punto:
Possiamo idealmente pensare il ciclo suddiviso in 15 parti eguali che prendono il nome di punti. Ad ogni punto corrisponde una rotazione di 24 gradi. I punti si succedono nell'ambito di un ciclo nel seguente ordine:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	11	12	13	14	15

La stampa inizia, nei cicli di stampa, al punto 6 e termina al punto 12 .
Se al punto 9 (I° punto) perviene un impulso di corrente agli organi di selezione di una ruota di stampa, la ruota stessa stamperà un 9, se tale impulso perviene al punto 1 (IX° punto) la ruota stamperà un 1 e così via. Perchè una ruota stampi un carattere alfabetico è necessario che in un ciclo giungano ad essa due impulsi; così se gli organi di selezione di una ruota ricevono un impulso al punto 7 ed uno al punto 11 la ruota stessa stamperà una A .
La tabella riporta il codice per la stampa di caratteri alfabetici.

	11	0	1	2	3	4	5	6
7	A	B	C	D	E	F	G	H
8	J	K	L	M	N	P	Q	R
9	S	T	U	V	W	X	Y	Z

6.3. Le informazioni su nastro magnetico

Le informazioni da stampare debbono essere organizzate su nastro in modo da soddisfare le seguenti condizioni:

- le informazioni contenute in un blocco debbono essere in numero tale da non occupare più di 512 posizioni di memoria. A questo proposito giova specificare che ogni posizione della memoria di transito può registrare un carattere numerico, o un carattere speciale o un carattere alfabetico, pur occupando quest'ultimo due posizioni di nastro o due posizioni della memoria della calcolatrice qualora fosse ivi registrato. La memoria di transito della stampante è a sei piani cioè ogni carattere è composto di sei bits. La figura 36 riporta la corrispondenza tra il codice della calcolatrice ed il codice della memoria di transito della stampante.
  Per giunta il codice di inizio blocco non viene registrato.
  Riassumendo potremo quindi dire che un blocco può essere formato al massimo da 510 caratteri numerici, speciali o alfabetici, più due caratteri per il fine blocco (che vengono registrati).

- Le informazioni che vanno stampate su una riga vanno separate da quelle che vanno stampate su quella successiva per mezzo di codici riga che d'ora in avanti per brevità indicheremo con il simbolo CP.
  I codici riga previsti sono 6 e ciascuno di essi è formato da due caratteri; più precisamente:

  CP_1 : %7

  CP_2 : %8

  CP_3 : %$

  CP_4 : &7

  CP_5 : &8

  CP_6 : &9

- I codici riga oltre a distinguere le informazioni che vanno stampate su righe di stampa diverse, servono ad identificare la configurazione tipografica spettante a ciascun tipo di riga. Infatti, come sarà meglio chiarito in seguito quando si parlerà della preparazione del quadro mobile, i codici di riga possono essere utilizzati per comandare gli organi della stampante attraverso i quali si predispongono le modalità di stampa.

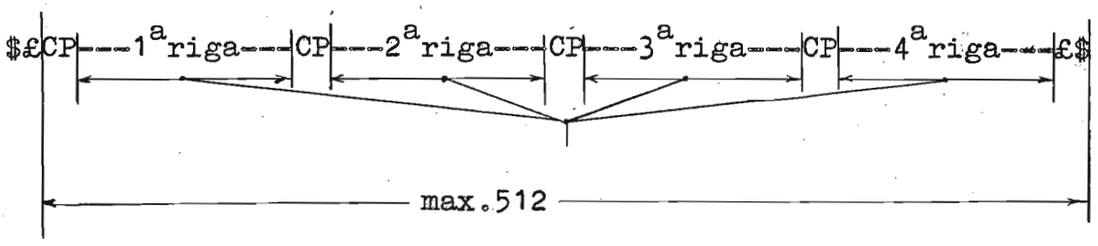
  Le informazioni da stampare contenute tra due codici di riga

Carat.	Codice calcolatrice $d_1c_1b_1a_1$	$d_2c_2b_2a_2$	Codice Stampante dcba	d_zb_z
0	0 0 0 1		0001	0 0
1	0 0 1 1		0011	0 0
2	0 1 1 1		0111	0 0
3	0 1 1 0		0110	0 0
4	0 1 0 0		0100	0 0
5	1 0 0 1		1001	0 0
6	1 0 1 1		1011	0 0
7	1 1 1 1		0000	1 1
8	1 1 1 0		0000	0 1
9	1 1 0 0		0000	1 0
A	1 0 1 0	1 1 0 0	1100	1 1
B	1 0 1 0	0 0 0 1	0001	1 1
C	1 0 1 0	0 0 1 1	0011	1 1
D	1 0 1 0	0 1 1 1	0111	1 1
E	1 0 1 0	0 1 1 0	0110	1 1
F	1 0 1 0	0 1 0 0	0100	1 1
G	1 0 1 0	1 0 0 1	1001	1 1
H	1 0 1 0	1 0 1 1	1011	1 1
J	0 0 1 0	1 1 0 0	1100	0 1
K	0 0 1 0	0 0 0 1	0001	0 1
L	0 0 1 0	0 0 1 1	0011	0 1
M	0 0 1 0	0 1 1 1	0111	0 1
N	0 0 1 0	0 1 1 0	0110	0 1
P	0 0 1 0	0 1 0 0	0100	0 1
Q	0 0 1 0	1 0 0 1	1001	0 1
R	0 0 1 0	1 0 1 1	1011	0 1
S	1 0 0 0	1 1 0 0	1100	1 0
T	1 0 0 0	0 0 0 1	0001	1 0
U	1 0 0 0	0 0 1 1	0011	1 0
V	1 0 0 0	0 1 1 1	0111	1 0
W	1 0 0 0	0 1 1 0	0110	1 0
X	1 0 0 0	0 1 0 0	0100	1 0
Y	1 0 0 0	1 0 0 1	1001	1 0
Z	1 0 0 0	1 0 1 1	1011	1 0
Spazio	0 0 0 0	1 1 1 0	1110	0 0
.	0 0 0 0	1 1 0 0	1100	0 0
$	0 1 0 1		0101	0 0
£	1 1 0 1		1101	0 0
%	1 0 1 0		1010	0 0
&	0 0 1 0		0010	0 0
%7	1 0 1 0	1 1 1 1	1111	1 1
%8	1 0 1 0	1 1 1 0	1110	1 1
%$	1 0 1 0	0 1 0 1	0101	1 1
&7	0 0 1 0	1 1 1 1	1111	0 1
&8	0 0 1 0	1 1 1 0	1110	0 1
&$	0 0 1 0	0 1 0 1	0101	0 1
£$	1 1 0 1	0 1 0 1		
$£	0 1 0 1	1 1 0 1		

Fig. 36

non possono essere in numero superiore a 102, tale essendo il numero delle ruote di stampa e quindi dei caratteri stampabili su una riga.

Riassumendo le informazioni da stampare si presentano nel modo seguente:



- I caratteri $ e £ eliminano automaticamente gli zeri non significativi dei numeri che li seguono; così ad esempio:

  nastro: $00142

  stampa: 142

6.4. Il pannello

Il pannello è quell'insieme di organi attraverso i quali è possibile organizzare la stampa nel modo voluto; esso si compone schematicamente di due parti:

- parte fissa : costituita da relé e camme che assolvono le varie funzioni di cui più avanti si dirà dettagliatamente.
- parte amovibile: costituita da un quadro di connessioni che si può facilmente inserire sulla parte fissa; su tale quadro compaiono dei fori che vengono opportunamente collegati attraverso conduttori esterni secondo modalità che più avanti illustreremo. Tali quadri sono facilmente intercambiabili ed è quindi possibile predisporne più d'uno ed utilizzarli a seconda delle necessità. Nelle pagine che seguono verranno dettagliatamente illustrate le funzioni demandate ai vari fori del quadro. La fig. 37 riporta un fac-simile del quadro mobile.

6.4.1. Segnali di quadro.

Appartengono a questo gruppo:

- Segnali di Memoria: sul quadro nella parte centrale compaiono 128 fori dai quali è possibile raccogliere il contenuto di 128 posizioni di memoria. E' bene ricordare che ad ogni ciclo di stampa vengono esplorate le posizioni di memoria comprese tra due CP consecutivi. Il primo carattere dopo il CP esce dal 1° foro memoria del quadro, il 2° dal secondo foro e così via. Dai fori memoria non è possibile raccogliere i CP per i quali sono stati previsti altri fori di cui si dirà più avanti.
  La fig. 38 mostra come viene guidato ai fori Memoria del quadro il contenuto della memoria durante il ciclo di stampa della riga n+1.

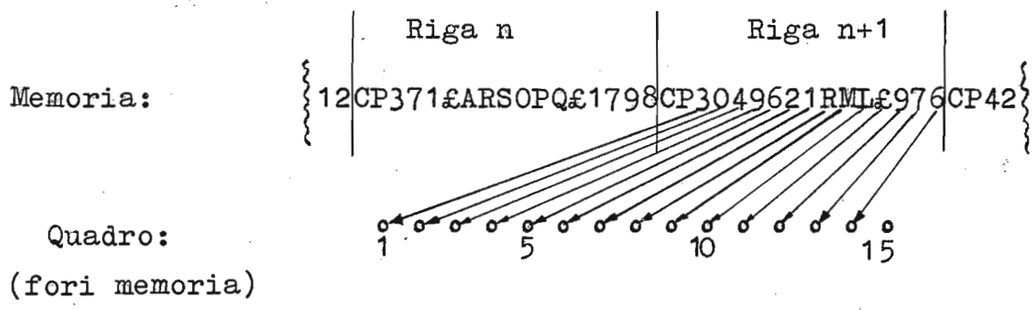
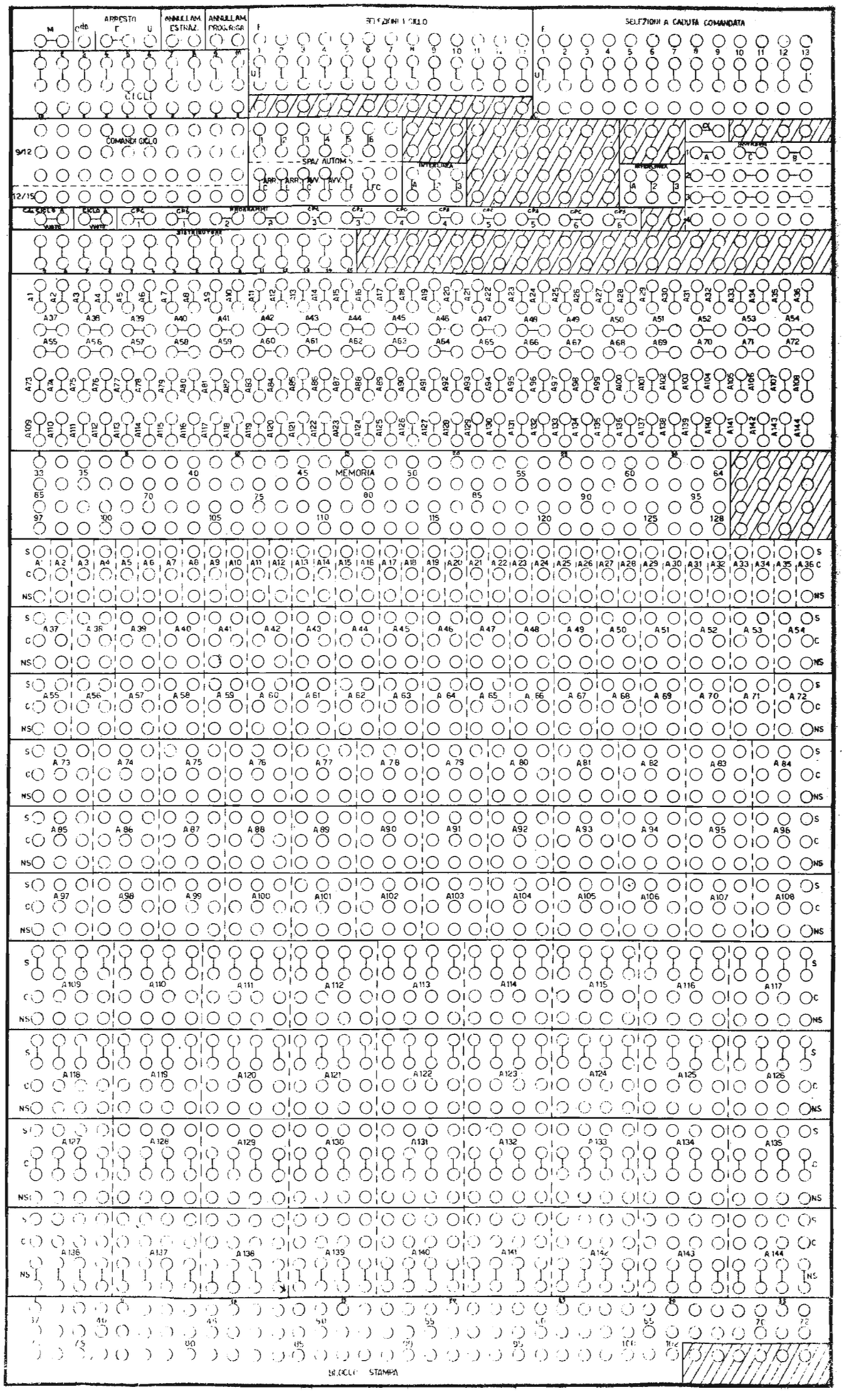


Fig. 38


ARRESTO
ANNULLAM. ESTRAZ.
ANNULLAM. PROGRIGA
SELEZIONI A CADUTA COMANDATA
CICLI
COMANDI CICLO
SPAZ. AUTOM.
INTERLINEA
MEMORIA
BLOCCO STAMPA

Il numero dei fori "Memoria" è superiore a quello delle ruote di stampa, perchè tra le informazioni da stampare possono essere intercalate informazioni speciali ($ e £) che, oltre che per l'eliminazione degli zeri non significativi (vedi par. 6.3.), possono essere utilizzati per comandare degli organi condizionatori della stampa.
Le posizioni di memoria comprese tra due CP consecutivi durante il ciclo di stampa loro spettante vengono esplorate ad ogni "punto" del ciclo e quando c'è identità tra "punto" e contenuto di memoria un impulso viene inviato al quadro (fori Memoria) e può essere da qui raccolto per essere inviato alla ruota di stampa direttamente o attraverso organi condizionatori di cui si dirà più avanti.

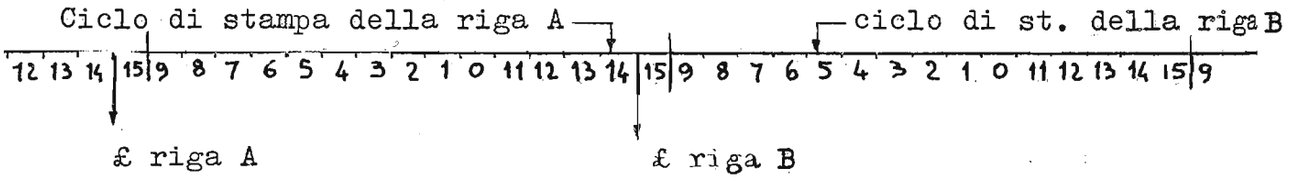
Es.

N° foro mem.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Memoria CP	4	7	2	6	5	9	8	7	5	3	1	9	4	3CP

Al punto	9	è	possibile	raccogliere	un	impulso	dai	fori	"Mem":	6°,12
"	"	8	"	"	"	"	"	"	"	"	7°,
"	"	7	"	"	"	"	"	"	"	"	2°,8°
"	"	6	"	"	"	"	"	"	"	"	4°,
"	"	5	"	"	"	"	"	"	"	"	5°,9°
"	"	4	"	"	"	"	"	"	"	"	1°,13
"	"	3	"	"	"	"	"	"	"	"	10°,14
"	"	2	"	"	"	"	"	"	"	"	3°,
"	"	1	"	"	"	"	"	"	"	"	11°

E' ovvio che se una posizione di memoria contiene un dato alfabetico, dal corrispondente foro di memoria verranno raccolti i due impulsi atti a formare la lettera secondo il codice della stampante. Gli impulsi dei fori Memoria durano 14/24 di un punto e più precisamente vanno dal grado 0 al grado 14 del punto.

Affinchè $ e £ possano esplicare la funzione di comando degli organi di condizionamento della stampa, è necessario che essi vengano forniti prima dell'uscita dai fori Memoria dei dati da stampare; in effetti le posizioni di Memoria che contengono $ o £ forniscono il loro contenuto prima che inizia la stampa della riga alla quale appartengono; più precisamente dai corrispondenti fori memoria è possibile raccoglierli dal punto 15 al punto 15,18 del ciclo precedente quello di stampa. In verità vengono forniti al quadro



soltanto i segnali corrispondenti a £, quelli corrispondenti a $ si ottengono per esclusione.

- Segnali di programma. Sul quadro compaiono due gruppi di fori contrassegnati rispettivamente CPC e CPS; essi sono relativi ai codici programmi di riga. Questi ultimi dovendo servire a condizionare la stampa della riga alla quale essi appartengono è necessario che vengano forniti prima che inizi il ciclo di stampa della riga stessa. Più precisamente supponendo che una riga sia contraddistinta dal CP_n , durante il ciclo antecedente quello di stampa dal punto 13,18 al punto 15,06 si potrà raccogliere un impulso dal foro CPC_n e dal punto 11,02 al punto 12,14 si potrà raccogliere un impulso dal foro CPS_n

Ciclo di stampa di una riga contraddistinta da CP_4

0	11	12	13	14	15	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	11	12	13	14	15
	CPS_4			CPC_4																

- Distributore: E' rappresentato sul pannello da 15 coppie di fori contrassegnate da numeri che vanno da 9 a 15; ognuno di essi è relativo ad un punto del ciclo e precisamente è possibile da ognuno raccogliere un impulso che va dal grado 0 al grado 14 del punto corrispondente in modo che:

da	9,0	a	9,14	emette la coppia di fori	9
"	8,0	"	8,14	" " " " "	8
"	7,0	"	7,14	" " " " "	7
"	6,0	"	6,14	" " " " "	6
"	5,0	"	5,14	" " " " "	5
"	4,0	"	4,14	" " " " "	4
"	3,0	"	3,14	" " " " "	3
"	2,0	"	2,14	" " " " "	2
"	1,0	"	1,14	" " " " "	1
"	0,0	"	0,14	" " " " "	0
"	11,0	"	11,14	" " " " "	11
"	12,0	"	12,14	" " " " "	12
"	13,0	"	13,14	" " " " "	13
"	14,0	"	14,14	" " " " "	14
"	15,0	"	15,14	" " " " "	15

I fori appartenenti alla stessa coppia sono elettricamente collegati fra di loro.

6.4.2. Ciclo

Al paragr. 2.2. abbiamo succintamente esposto il concetto di ciclo; giova qui aggiungere che la stampante è dotata di 10 cicli indipen-

ti, ciascuno dei quali può esser utilizzato a far compiere alla stampante determinate operazioni di stampa o di salto.

Sul quadro di connessione i circuiti elettrici dei cicli sono rappresentati da 30 fori suddivisi in 10 colonne di 3 fori ciascuna, numerate da 1 a 10 .
I due fori in alto di ciascuna colonna servono per il comando d'inizio ciclo, mentre il foro in basso emette un impulso allorchè il ciclo è terminato.
Ad esempio i tre fori della colonna 7 hanno il seguente significato: i primi due sono i fori di entrata del ciclo 7, l'ultimo in basso è il foro di fine ciclo 6. Analogamente i primi due fori della colonna 1 sono i fori di entrata del ciclo 1, mentre l'ultimo è il foro di fine ciclo 10.
Si noti che i primi due fori di ogni colonna sono elettricamente collegati fra di loro.
Ad ogni ciclo corrispondono altri 4 fori denominati "comandi ciclo"; questi fori emettono impulsi di corrente durante lo svolgimento dei cicli ad essi corrispondenti e servono per comandare l'esecuzione delle operazioni, affidate al ciclo stesso. I primi 3 emettono da 15,18 a 11,18 il 4° emette da 1,18 a 12,18. I comandi 15,18-11,18 vengono usati allorchè si ha bisogno di comandare degli organi elettrici sino al punto 11, gli altri vengono usati allorchè si ha bisogno di comandare degli organi elettrici dal punto 0 al punto 12. Si tenga presente che ogni comando ciclo ha un contatto proprio, di modo che i comandi ciclo rimangono tra loro isolati quando il ciclo relativo non è in funzione.
I fori di entrata dei cicli godono della seguente proprietà:

- Se ad essi portiamo, in un certo istante, un adeguato impulso di corrente, si ha il compimento del ciclo relativo, cioè rotazione dell'albero generale ed emissione dai fori "comandi ciclo" del ciclo stesso.

I fori di "fine ciclo" godono della seguente proprietà:

Emettono un impulso di corrente alla fine del ciclo al quale si riferiscono; tale impulso viene normalmente utilizzato per avviare un nuovo ciclo.
Più precisamente tali fori emettono dal punto 13,18 al punto 15,06 del ciclo al quale appartengono.
A titolo d'esempio sono indicate nella fig. 39 le connessioni necessarie affinchè una volta avviato il ciclo 1, ad esso succeda il ciclo 4, al ciclo 4 il ciclo 5, al ciclo 5 di nuovo il ciclo 1, etc. Vedremo nelle pagine che seguono quali sono gli organi della macchina che permettono di avviare la prima volta il ciclo 1; giova qui osservare però che i vari cicli possono essere avviati oltre che da impulsi di fine ciclo, anche da impulsi CPC, che hanno la stessa temporizzazione d'emissione.

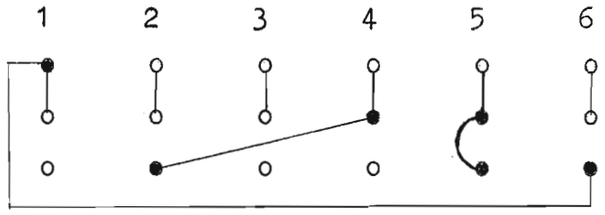


Fig.39

La fig. 40 mostra le connessioni necessarie affinchè:

- le informazioni precedute dal CPC 1 vengano stampate con le modalità previste dai comandi del ciclo 1
- le informazioni precedute dal CPC 2 vengano stampate con le modalità previste dai comandi del ciclo 2, e dopo detta stampa siano effettuate le operazioni previste dai comandi del ciclo 3 (salti, stampa di costanti, etc.)
- le informazioni precedute dal CP3 vengano stampate con le modalità previste dai comandi del ciclo 4, e dopo detta stampa siano effettuate le operazioni previste dai comandi del ciclo 5, e quindi quelle relative al ciclo 6 .

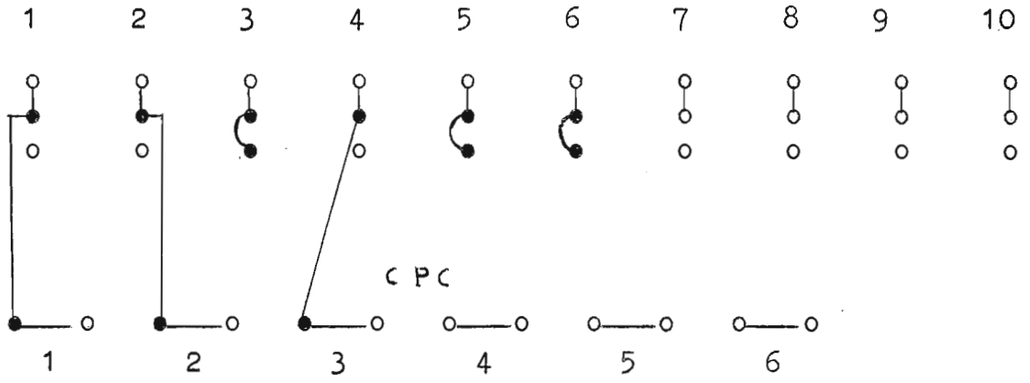


Fig. 40

6.4.3. I comandi di selezione

I comandi di selezione sono costituiti da organi elettrici destinati ad emettere un impulso (impulso di comando) ogni qual volta vengono eccitati con un impulso breve (impulso di eccitazione).

La differenza sostanziale esistente tra i comandi di selezione ed i comandi ciclo è che questi ultimi emettono sistematicamente allorchè si compie il ciclo ad essi relativo, mentre i comandi di selezione emettono solo se ricevono l'impulso di eccitazione, che solitamente segnala il verificarsi di una determinata condizione di lavoro.

Molteplici sono le utilizzazioni che un comando di selezione può avere; basti dire che esso non solo è in grado di influire su di un qualsiasi organo della macchina, ma esso può anche agire sul

programma di lavoro sospendendo l'esecuzione di determinati cicli, introducendone altri, fermando la stampante quando si verifichino determinate condizioni, etc.

La stampante è fornita di due tipi di comandi di selezione

- Selezioni 1 ciclo:
  Ogni comando di selezione di questo tipo inizia ad emettere alla fine (13,2.) del ciclo in cui riceve l'impulso di eccitazione, e termina alla fine (12,00) del 1° ciclo che segue.
  La principale caratteristica funzionale delle selezioni 1 ciclo è quella di emettere in ritardo, rispetto all'istante in cui perviene l'impulso di eccitazione. Le 13 selezioni 1 ciclo di cui la stampante è dotata, compaiono, numerate da 1 a 13, nella parte superiore centrale del quadro mobile; ogni selezione è rappresentata da 3 fori: uno di entrata e due di uscita. Al foro di entrata viene portato l'impulso di eccitazione, dai due fori di uscita, tra loro elettricamente collegati, esce l'impulso di comando.

- Selezione a caduta comandata:
  Ogni comando di selezione di questo tipo inizia ad emettere appena riceve l'impulso di eccitazione e termina solamente quando sia diseccitato attraverso connessioni di quadro.

  La principale caratteristica funzionale delle selezioni a caduta comandata è quella di prolungare l'impulso di eccitazione per tutto il tempo che si ritiene necessario.
  Le 13 selezioni a caduta comandata di cui la stampante è dotata, compaiono numerate da 1 a 13, nella parte superiore destra del quadro mobile; ogni selezione è rappresentata da 4 fori: uno di entrata, due di uscita e uno di caduta. Al foro di entrata viene portato l'impulso di eccitazione; dai due fori di uscita, tra loro elettricamente collegati, esce l'impulso di comando; al foro di caduta viene portato l'impulso con il quale si viene a diseccitare la selezione e quindi ad interrompere l'emissione dell'impulso di comando.

  Per quanto riguarda gli esempi di utilizzazione delle selezioni si preferisce rimandare ai paragrafi successivi; desideriamo solo far presente alcune cautele da osservare per non compromettere il buon funzionamento di questi organi.

  a) l'impulso di eccitazione deve essere breve, cioè di durata non superiore ai 24 gradi.

  b) è necessario impedire che impulsi di corrente pervengano ai fori d'uscita di una selezione 1 ciclo; ciò infatti provocherebbe l'eccitazione della selezione e renderebbe quindi il foro d'uscita contemporaneamente emittente e ricevente.

6.4.4. I fori di comando delle ruote di stampa

Sul quadro mobile, nella parte inferiore, vi sono 102 fori ciascuno dei quali rappresenta il foro di comando della corrispondente ruota di stampa.

6.4.5. Gli alternativi

Sono denominati "alternativi" alcuni relé a contatti alternativi del pannello; ogni contatto è costituito da tre lame:

- la lama centrale o comune (C)
- la lama inferiore, che è in contatto con la lama centrale quando il relé non è eccitato e viene quindi denominata NS (non selezionato).
- la lama superiore, che è in contatto con la lama centrale quando il relé è eccitato e quindi viene denominata S (selezionato).

Ogni lama è collegata ad un foro del quadro mobile; si avranno quindi per ogni contatto alternativo il foro C , S ed N S .

Sul quadro oltre ai fori succitati compaiono i fori per l'eccitazione dei relé (una coppia di fori tra di loro uniti elettricamente); questi ultimi compaiono nella zona superiore del quadro, mentre i fori corrispondenti ai contatti si trovano nella zona inferiore.

La stampante è provvista di 144 alternativi di cui:

36	ad 1	contatto alternativo	(da 1 a 36)
36	a 2	contatti alternativi	(da 37 a 72)
36	a 3	contatti alternativi	(da 73 a 108)
36	a 4	contatti alternativi	(da 109 a 144).

Le caratteristiche funzionali dell'alternativo sono legate esclusivamente alle caratteristiche dell'impulso che lo comanda; infatti l'alternativo non ha circuito di tenuta e pertanto il relé di un alternativo rimarrà eccitato solamente per la durata dell'impulso di comando.
Poichè ogni alternativo è completamente indipendente da ogni altro organo della macchina, sono permesse tutte le utilizzazioni che di esso si vogliono fare, purchè si rispetti la seguente regola:

- non si deve mai aprire un circuito utilizzando i contatti di un alternativo, cioè non si deve permettere che un alternativo nel passare dalla posizione di riposo alla posizione di lavoro o viceversa, interrompa un circuito che si trova sotto tensione;

in questo caso infatti si provocherebbe uno scintillio tra i contatti dell'alternativo con conseguente danneggiamento di quest'ultimo.

Solitamente un alternativo viene comandato o con comandi ciclo o con comandi di selezione; può capitare che uno di questi comandi debba comandare più di un alternativo: in questo caso è importante ricordare che un comando di quelli sopra citati (da solo) non può comandare più di 14 relé.

La fig. 41 mostra schematicamente le connessioni da eseguire per ottenere che il contenuto delle posizioni di memoria da 2 a 5 vengono stampate dalle ruote da 1 a 4 o da 5 a 8, a seconda che la prima posizione contenga rispettivamente $ o £ ; si è fatta l'ipotesi che il contenuto della prima posizione di memoria non possa essere diverso da quelli citati. La posizione 1 di memoria è stata collegata all'entrata della "selezione 1 ciclo" n°3; se essa contiene una £ , al punto 15 del ciclo precedente quello di stampa dal foro 1 di memoria proverrà un segnale breve che ecciterà la "selezione 1 ciclo" n° 3 .

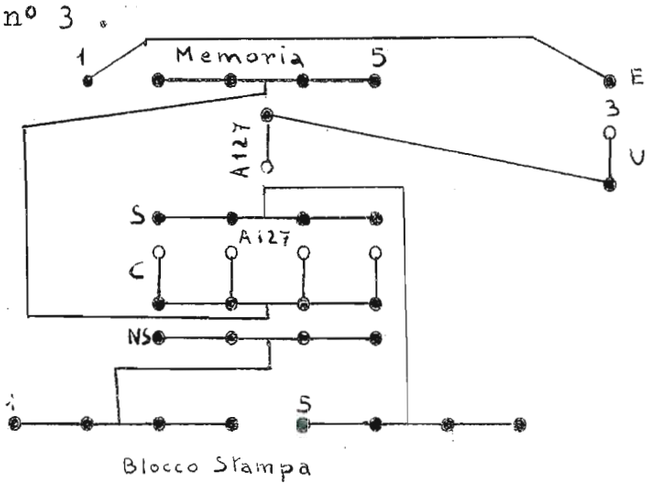


Fig. 41

blocco stampa

Durante tutto il ciclo di stampa emetterà il foro U e quindi sarà eccitato il relé di comando dell'alternativo 127 a quattro contatti; pertanto il contenuto delle posizioni di memoria da 2 a 5 collegati ai fori C dell'alternativo 127, sarà guidato ai fori S e da qui condotto alle ruote di stampa da 5 a 8 . Viceversa se la prima posi

zione di memoria contiene un $,nessun segnale proverrà dal foro 1 di memoria, la selezione non sarà eccitata, l'alternativo rimarrà a riposo, il contenuto delle posizioni di memoria da 2 a 5 sarà guidato dai fori C ai fori NS dell'alternativo 127 e da qui condotto alle ruote di stampa da 1 a 4 .

La fig. 42 mostra schematicamente le connessioni da eseguire affinchè al ciclo 2 seguano il ciclo 3 o il ciclo 4 a seconda che la riga da stampare abbia CP5 o CP6; si suppone che non siano stati utilizzati codici programma diversi da quelli citati. Il CPS6 è stato collegato al foro d'eccitazione della selezione 1 ciclo n°1; pertanto se la riga da stampare dopo l'esecuzione del ciclo 2 ha CP6,al punto 11 del ciclo 2 (supposto che in tale ciclo si sia stampata la riga precedente a quella in esame) emette un impulso il CP6, si eccita la selezione 1 il cui foro U emetterà dal punto 13,2 del ciclo 2, e da questo momento fino alla diseccitazione della selezione 1,sarà comandato il relé di comando dell'alternativo 1 . Conseguentemente la fine ciclo 2 portata al foro C dell'alternativo 1 sarà guidata al foro S e da qui avvierà il ciclo 4 . Viceversa se la riga da stampare ha CP5, la selezione 1 non emetterà, l'alternativo 1 rimarrà a riposo e la fine ciclo 2 guidata al foro NS avvierà il ciclo 3. Lo stesso risultato (qualora solo queste fossero le condizioni del problema) si sarebbe potuto ottenere collegando direttamente il CP5 all'avvio del ciclo 3 ed il CP6 all'avvio del ciclo 4 .

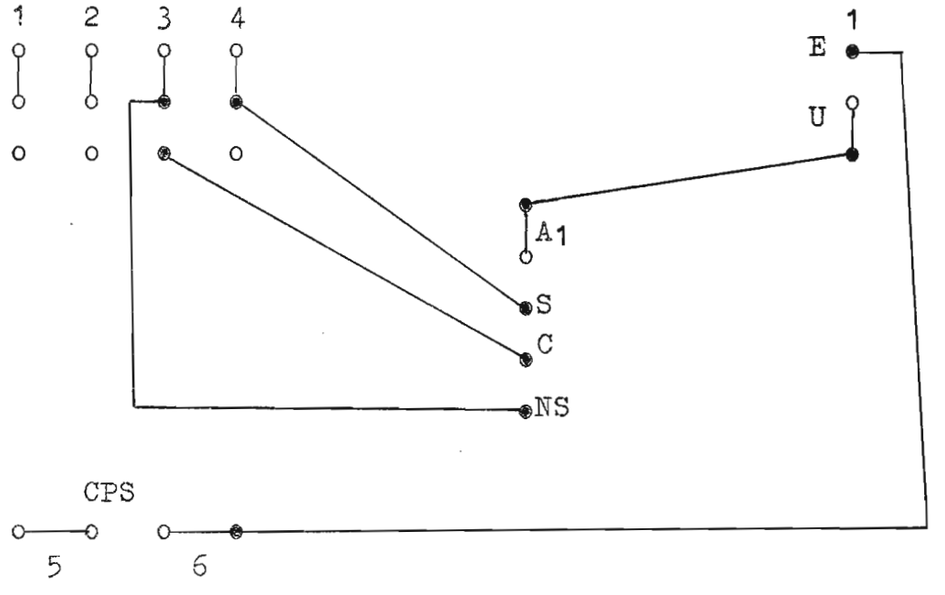


Fig. 42

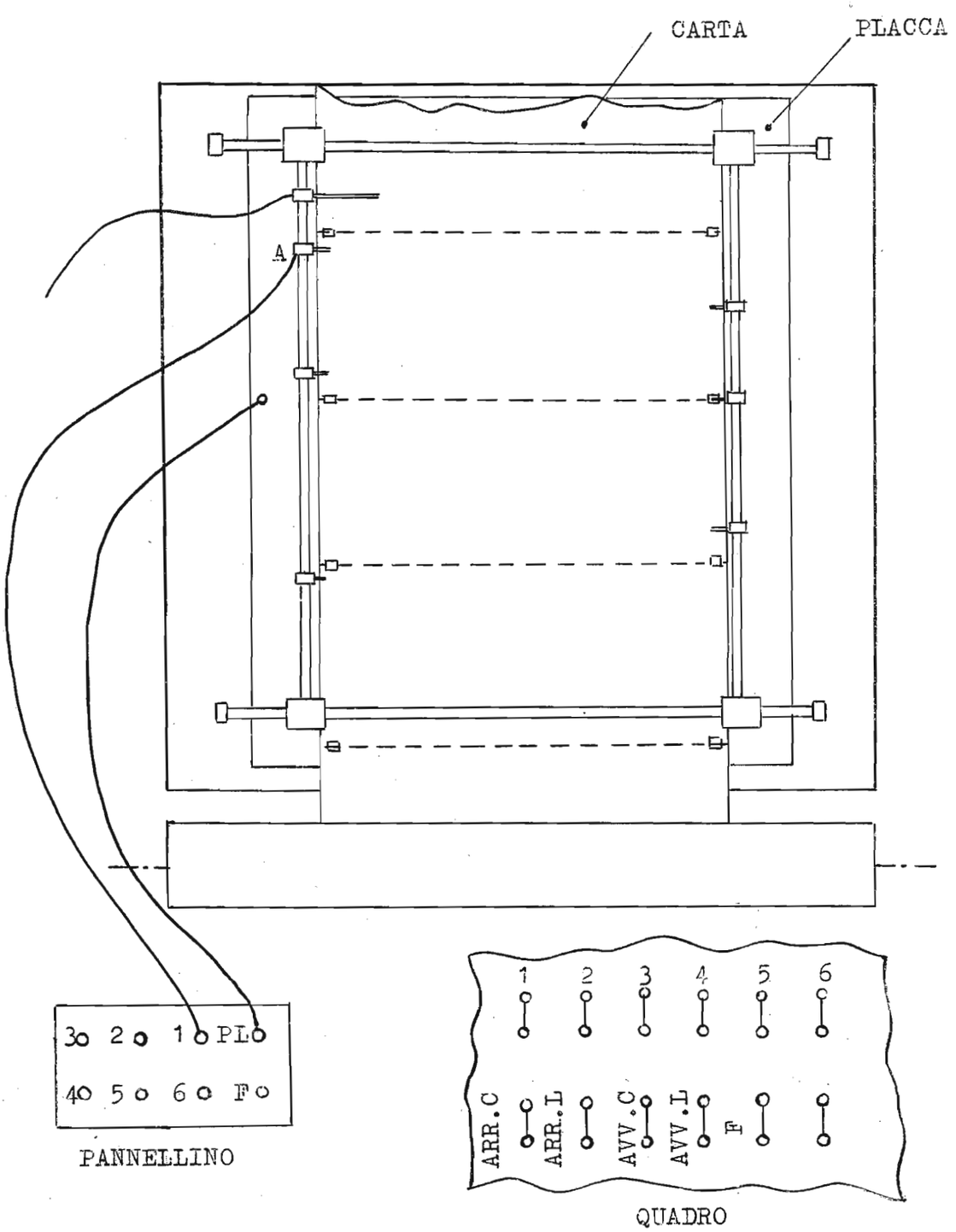

CARTA
PLACCA
A
3 2 1 PL
4 5 6 F
PANNELLINO
1 2 3 4 5 6
ARR.C
ARR.L
AVV.C
AVV.L
F
QUADRO

Fig. 43

6.4.6. L'interlinea

Per il trascinamento della carta la stampante è dotata dei seguenti dispositivi:

- interlinea
- carrello spaziatore

Per mezzo dell'interlinea la carta si sposta in ogni ciclo di uno spazio pari a mm. 4,22 o a mm. 8,44 a seconda che si voglia l'interlinea semplice o doppia.

Mediante il carrello spaziatore la carta può invece spostarsi di uno spazio regolabile a piacere, a seconda delle necessità del lavoro da svolgere.
Il valore dell'interlinea viene stabilito all'inizio del lavoro; una levetta posta alla sinistra del blocco di stampa, ne permette la regolazione.
L'interlinea si effettua automaticamente all'inizio di ogni ciclo, prima che inizi la stampa. Talvolta si può avere la necessità di abolire l'interlinea in uno o più cicli e questo si può realizzare con connessione di quadro.
Esiste infatti su quest'ultimo un foro "Eliminazione interlinea" e portando ad esso un comando ciclo, o un comando di selezione si ottiene l'eliminazione dell'interlinea durante i cicli corrispondenti.

6.4.7. Il salto

L'avvio del salto viene comandato sul quadro in seguito ad una segnalazione indicante che fra due successive righe di stampa deve sussistere uno spazio superiore a quello dell'interlinea.
Tale segnalazione può essere un CP, una informazione speciale (£) contenuta nella riga, un avviso di foglio pieno etc.
L'arresto del salto viene comandato quando la carta ha raggiunto il posizionamento desiderato rispetto alle ruote di stampa, per mezzo degli spazzolini, che insistono sulla placca del salto.
I salti a seconda della loro lunghezza, minimo 15 mm., si suddividono in lunghi e brevi.

- I salti brevi avvengono nel tempo normalmente riservato all'interlinea cioè nei punti del ciclo in cui non avviene la stampa. La lunghezza di un salto breve non può superare i mm. 55 se la successiva riga di stampa è numerica o i mm. 45 se la successiva riga di stampa è alfabetica.
- I salti lunghi, la cui esecuzione comprende punti del ciclo successivi al 6 e che non possono quindi svolgersi nei cicli in cui la macchina stampa.
  Essi vengono eseguiti durante cicli automatici fuori programma

in cui si effettua solamente la rotazione dell'albero generale; dopo l'esecuzione di detti cicli la macchina riprende l'esecuzione dei cicli previsti dalle connessioni di quadro.
Il carrello spaziatore o dispositivo di salto comprende i seguenti organi:

- il rullo di trascinamento della carta
- il motore per l'esecuzione del salto
- la placca del salto su cui insistono gli spazzolini di arresto del salto.
- il pannellino dei comandi di arresto del salto.

Il rullo di trascinamento della carta normalmente è inserito sul rocchetto dell'interlinea e in tal caso lo spostamento della carta avviene per interlinea. Se viene comandato sul quadro l'avvio di salto, il rullo di trascinamento si innesta sul motore e si svolge quindi una rotazione del rullo con trascinamento continuo della carta. Tale ruotazione cessa solo quando giunge il comando di arresto salto in seguito al quale il rullo si disinnesta dal motore e si innesta sul rocchetto dell'interlinea.
La carta prima di giungere al rullo di trascinamento, scorre sulla placca del salto su cui insistono gli spazzolini di arresto che possono venire a contatto con la placca attraverso le apposite sfinestrature praticate sui bordi della carta a distanza costante. Gli spazzolini vengono collegati ai fori del pannellino situato accanto alla placca del salto. Su tale pannellino compaiono i seguenti fori:

- PL : serve a dare tensione alla placca del salto e viene direttamente collegato ad essa.
- 1,2,3,4,5,6 : sono direttamente collegati alle coppie di fori omonimi che compaiono sul quadro mobile al di sotto delle selezioni 1 ciclo. Supposto collegato al foro 3 del pannellino un certo spazzolino, quando quest'ultimo viene a contatto con la placca del salto, è possibile raccogliere un impulso alla coppia di fori 3 del quadro mobile.
- F : quando lo spazzolino ad esso collegato viene a contatto con la placca emette il foro F del quadro mobile e questo segnale può essere utilizzato indirettamente per avviare un salto.

Esiste ancora un altro spazzolino che rispetto agli altri sta più internamente cioè non sulla linea delle sfinestrature e pertanto venendo a contatto con la placca segnala la fine della carta e provoca automaticamente l'arresto della stampante.

I comandi per l'avvio e l'arresto dei salti

Sul quadro mobile esistono sotto i fori corrispondenti alla placca due coppie di fori:

Avv. C : portando un comando ad uno dei due fori si provoca l'avvio di un salto corto; tale comando deve contenere il punto 11 e pertanto può essere, un comando ciclo (uno dei primi tre), un impulso 11 del distributore, un comando di selezione. Alla fine del ciclo in cui è arrivato il comando si inizia il salto che deve terminare prima del punto 6 del ciclo successivo.

Avv. L : portando un comando ad uno dei due fori si provoca l'avvio di un salto lungo; tale comando deve comprendere il punto 12 e pertanto può essere uno degli ultimi comandi ciclo, un impulso 12 del distributore, un CPS, un comando di selezione. Alla fine del ciclo in cui è arrivato il comando si inizia il salto, si arresta la successione dei cicli prevista dal pannello e si introducono uno o più cicli automatici, durante quali si compie il salto ed emette la coppia di fori "Ciclo a vuoto".

Oltre a detti fori esistono sul quadro due coppie di fori che vengono utilizzati per l'arresto del salto; esse sono:

ARR. C : viene collegato ad una delle coppie corrispondenti agli spazzolini; quando lo spazzolino stabilito viene a contatto con la placca, attraverso il pannellino, la coppia di fori corrispondenti sul quadro ed il connettore, arriva un comando al foro ARR. C che provoca l'arresto del salto.

La fig. 43 mostra come dovrebbe essere predisposto l'arresto di un salto corto, condizionato al contatto dello spazzolino A sulla placca; è stato inoltre rappresentano lo spazzolino di fine carta.

ARR. L : viene collegato ad una delle coppie corrispondenti agli spazzolini; quando lo spazzolino prestabilito viene a contatto con la placca, attraverso il pannellino, la coppia di fori corrispondente sul quadro ed il connettore arriva un comando al foro ARR. L, che provoca l'arresto del salto, la sospensione dei cicli automatici del salto, e la ripresa dei cicli previsti dal programma.

Perchè i salti si compiano è necessario che l'interruttore "Salto", che si trova sul quadro di comando sia posto in posizione di lavoro.

6.4.8. Il foro "Annullamento progresssione riga"

Se durante un ciclo di stampa arriva al punto 11 un impulso a detto foro, al prossimo ciclo di stampa viene riscritta la riga già stampata.

6.4.9. Il foro "Annullamento estrazione"

Nei cicli durante i quali arriva un impulso a detto foro, viene soppressa l'uscita da memoria e conseguentemente soppressa la stampa; al prossimo ciclo di stampa in cui non sia comandato lo "Annullamento estrazione", la stampa riprende dalla riga che si sarebbe dovuta stampare al primo ciclo in cui è stato comandato l' "Annullamento Estrazione".

6.5. I comandi manuali

Sul quadro di comando compaiono i seguenti tasti:

- Avanzamento nastro: premendo questo tasto, il nastro avanza di un blocco ed il contenuto di detto blocco viene registrato nella memoria di transito.

- Marcia : Premendo questo tasto si avvia la stampante che compie un ciclo a vuoto (ciclo di lancio) al termine del quale si può raccogliere dalla coppia di fori "Manuale", che compare sul quadro in alto a sinistra un impulso che ha la stessa temporizzazione dei normali fine ciclo. Tale impulso può essere impiegato per avviare un ciclo. Si noti che durante il ciclo di lancio vengono forniti il CPC, il CPS, e le £ della 1^ riga da stampare.

- Arresto : Premendo questo tasto o portando un impulso alla coppia di fori "Comando Arresto" si provoca la interruzione del contatto elettrico che collega il foro E (arresto) al foro U (arresto), pertanto se si porta ad foro E un fine ciclo o un CPC sarà possibile avviare un ciclo collegando il foro U (arresto) ai fori avvio di un ciclo, purchè non sia stato premuto il tasto arresto. Questo dispositivo permette di arrestare la stampante prima che inizi un ciclo prestabilito.

6.5.1. Le manovre ad inizio nastro

Per avviare la stampante ad inizio nastro è necessario, dopo aver sistemato la carta e gli spazzolini, premere quindi il tasto "Avanzamento Nastro", attendere che il nastro si sia fermato, e premere quindi il tasto "Marcia".
Dovendo fermare la stampante è sufficiente premere il tasto "Arresto"; la macchina si ferma all'inizio del ciclo prestabilito, dopo di che, volendo riavviare basta premere il tasto "Marcia".

7. IL CONVERTITORE SCHEDA - NASTRO MAGNETICO

7.1. Generalità

Il convertitore scheda-nastro magnetico permette il trasferimento di dati da schede perforate a nastro magnetico. I dati vengono registrati sul nastro con il codice adoperato nell'unità calcolante.

Il complesso convertitore è completamente indipendente dalla calcolatrice ed ha il solo scopo di preparare su nastro magnetico (mezzo principale per l'accesso dei dati all'unità calcolante) i dati contenuti nelle schede perforate.

7.1.1. Componenti

L'apparecchiatura per la conversione si compone di:

- Un lettore di schede, dotato di: due teste di lettura costituite da due tastatori a spazzole composti rispettivamente da 80 spazzolini disposti in modo che ciascuno possa ispezionare una colonna di scheda; un sistema di trascinamento delle schede con protezioni di arresto nei casi di inceppamento; una casella di alimentazione delle schede e più caselle di raccolta. La capacità di lettura di tale organo è di 40.000 schede/ora.
- Una unità a nastro capace di registrare nastri magnetici alla velocità di 2850 caratteri al secondo.
- Una memoria di entrata, a 80 posizioni capace di contenere 80 caratteri alfabetici o numerici, questi ultimi eventualmente dotati di segno algebrico.
- Una memoria di uscita, a 90 posizioni, capace di contenere 80 caratteri alfabetici o numerici ed un massimo di 10 segni algebrici (+ o -) relativi a 10 numeri contenuti in una scheda.
- Un governo che provvede a fornire le varie forme d'onda di selezione e pilotaggio delle memorie nonchè i segnali di "punto" , di"coincidenza", di "blocco" (inizio e fine) e ad eseguire un controllo di disparità sui bit dei caratteri uscenti dalla testina di scrittura su nastro magnetico. I segnali di "punto" e "blocco" sono analoghi a quelli definiti nella descrizione della stampante e di essi sarà trattato più dettagliatamente in seguito.
- Un pannello mediante il quale si possono ordinare su nastro magnetico, in modo opportuno, i dati contenuti nelle schede, con eventuale eliminazione di parti di essi, con le modalità che saranno esposte in seguito.

- Un quadro di comando mediante il quale è possibile: definire il numero di schede i cui dati costituiranno un blocco; inserire una costante di quattro cifre dopo ogni segnale di inizio blocco; controllare, mediante segnalazioni luminose, dopo un eventuale errore,il numero di schede costituenti il blocco errato.

7.1.2. Funzionamento tipico

Le informazioni provengono dalle schede con un numero massimo di caratteri per scheda pari ad 80 .

L'apparecchiatura costituente il lettore è dotata di organi rotanti per il trascinamento delle schede; si definisce, come già fatto per la stampante, "ciclo" una rotazione completa dell'albero principale del lettore. Detto ciclo è anche qui diviso in 15 "punti" numerati nello stesso modo della stampante.
I dati di ogni scheda vengono letti due volte in due cicli consecutivi dal lettore ed immagazzinati in una memoria di entrata. La doppia lettura è fatta per eseguire un controllo all'entrata, però non produce una perdita di tempo perchè mentre da una scheda si prelevano i bit rappresentanti i dati, dall'altra i bit di controllo con un funzionamento che sarà meglio schematizzato in seguito.

Durante ogni ciclo, mentre viene completato il riempimento della memoria di entrata, già parzialmente riempita dai dati di controllo della lettura fatta nel ciclo precedente, viene svuotata la memoria di uscita con una frequenza di emissione di 2850 caratteri al secondo.

In ogni ciclo, al termine di ogni lettura di scheda, i dati vengono velocemente trasferiti dalla memoria di entrata a quella di uscita, già vuota, che viene quindi ad essere pronta ad emettere nuovi dati nel ciclo seguente.
I dati provenienti dalla memoria di uscita vengono direttamente registrati sul nastro magnetico e viene eseguito un controllo di disparità sui bit costituenti i caratteri uscenti,in modo da rilevare l'eventuale errore.

Sul nastro viene registrato un segnale di inizio blocco, prima dei dati della prima scheda di ciascun blocco.
La lunghezza del blocco può essere variata dal quadro di comando da un minimo di una scheda ad un massimo di 31 schede.

7.2. Il lettore di schede

E' una apparecchiatura dotata di un sistema di alimentazione delle schede mediante rulli.
Le schede, singolarmente condotte ai rulli da un organo meccanico in moto alternativo, vengono da questi ultimi trascinate sotto gli spazzolini del primo tastatore, e quindi sotto quelli del secondo,

infine esse vengono scaricate in apposite caselle.

Una rotazione dell'albero principale del lettore viene detta ciclo ed è divisa in 15 parti uguali dette punti. La durata di un ciclo è di circa 85 ms . I punti si susseguono nell'ordine seguente.

- 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 11 12 13 14 15 -

Il lettore è dotato di organi di protezione che intervengono tutte le volte che le schede non procedono correttamente nel loro percorso con l'equispaziatura richiesta.

7.2.1. Le informazioni sulle schede

I dati contenuti sulle schede sono rappresentati da perforazioni. La scheda è divisa in 80 colonne e, idealmente, in 12 righe. In ogni colonna può essere perforata un'informazione numerica o letterale.
Le informazioni numeriche sono rappresentate mediante un solo foro in corrispondenza della riga rappresentativa del numero.
Le righe sulla scheda si susseguono a partire dal basso con lo stesso ordine dei punti di ciclo, ossia 9 , 8 , 7 , 6 , etc.
Le schede vengono lette dal lettore dal basso in alto.
Una colonna perforata sulla 4^ riga dal basso rappresenta quindi un 6 .

Le informazioni letterali sono rappresentate mediante due fori disposti sulla stessa colonna, uno dei quali certamente posto in una delle righe 9 , 8 , 7 . Le combinazioni dei fori danno luogo ad informazioni letterali rilevabili dalla stessa tabella riportata nella descrizione della stampante (tab. a pag. 74).

Notazioni algebriche: un numero contenuto sulla scheda è in genere rappresentato soltanto con le cifre significative e, se tale numero ha valore negativo, sulla colonna contenente la prima cifra significativa (la più alta cioè del numero) è contenuta una perforazione sulla undicesima riga della scheda.
Un esempio di scheda perforata è riportato nella fig. 44 .

Si nota che le lettere I ed O vengono rappresentate allo stesso modo dei numeri uno e zero. Per poter fare la distinzione si immagina la scheda divisa verticalmente in zone alternativamente numeriche e letterali.

Facendo ancora riferimento alla fig. 44 le divisioni di zona sono rappresentate dalle linee in grassetto, la zona letterale è quella ombreggiata. Un carattere numerico, contenuto in una zona letterale, viene trasferito su nastro come un bicarattere il cui prefisso sia di quattro zeri.

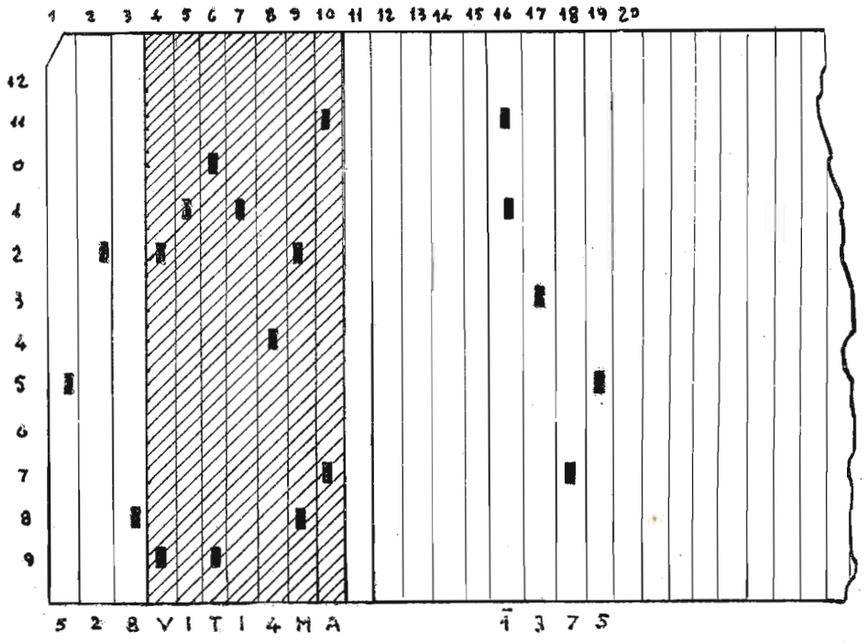


Fig. 44

- Codice programma -

La divisione in zone può variare da un tipo di scheda all'altro. Tutte le schede che hanno identica divisione in zone possono essere considerate appartenenti allo stesso gruppo. Detto gruppo può essere individuato da un numero di due cifre che chiameremo numero di CODICE PROGRAMMA .
Di solito tale numero è situato nelle prime due colonne della scheda o nelle ultime due, ma , mediante le connessioni sul pannello, è possibile rivelarlo anche in un'altra qualsiasi coppia di colonne. Il numero di codice programma verrà trasferito su nastro sempre nelle prime due posizioni.
L'apparecchiatura è prevista per operare correttamente al massimo su quattro gruppi di schede diverse, ossia può memorizzare al massimo quattro diversi codici programma.

7.3. Unità a nastro

L'unità a nastro è un organo capace di registrare dati su nastro magnetico.
La velocità del nastro (in registrazione) è di 544 mm/sec.
La cadenza di registrazione è di 2850 Hz .

All'ingresso della calcolatrice il nastro ha invece una velocità di 1905 mm/sec. e quindi la cadenza di emissione dei caratteri sarà di 10.000 al secondo.

7.3.1. I dati sul nastro

La testina di registrazione dell'unità nastro ha otto piste sulle quali sono registrati 4 bits ed i loro rispettivi complementi.

Un carattere numerico viene rappresentato su nastro da una semplice quaterna di bit (sempre associata alla quaterna dei complementi) mentre un carattere letterale è rappresentato da due quaterne di bit susseguentisi nel tempo.
Il codice, numerico e letterale, è quello adoperato nella calcolatrice.
Sul nastro sono registrati oltre ai caratteri provenienti dalle schede, dei caratteri di inizio blocco ($ £) e di fine blocco (£ $) nonchè un segnale di errore, di quattro caratteri, (£££$) quando sia stato rivelato un errore dal circuito di controllo nel trasferimento del blocco su nastro. Inoltre dopo ogni segnale di inizio blocco vengono registrati su nastro quattro caratteri numerici scelti dal programmatore ed impostati sul quadro di comando mediante appositi commutatori rotanti.
Si nota ancora che sul nastro i dati algebrici vengono riportati col segno immediatamente dopo la cifra meno significativa e che tutti gli spazi contenuti in una zona numerica a sinistra della cifra più significativa vengano riempiti di zeri.

7.3.2. Comandi sul pannello nastri

Il commutatore di velocità, durante la registrazione, deve essere in posizione LO , la manopola del commutatore di funzionamento sulla posizione A (automatico) ed il commutatore di scrittura sulla posizione A' .
Per riavvolgere i nastri può essere adoperata la velocità superiore, portando il commutatore di velocità su HI , quello di scrittura su R' e la manopola già menzionata su R .
Tutte le manovre vanno eseguite col commutatore di attesa in posizione STANDBY .

7.4. Memoria di entrata

La Memoria di entrata ha 12 piani e 80 posizioni.
Ciascuna posizione è selezionata mediante due registri selettori i

quali possono assumere 82 configurazioni diverse. Ad 80 di queste corrispondono effettivamente indirizzi di memoria mentre le altre due sono posizioni di servizio dell'apparecchiatura.

I primi quattro piani, denominati a_1 , b_1 , c_1 , d_1 , contengono la radice numerica delle informazioni provenienti dalla scheda presente sotto la seconda spazzola di lettura.

I piani 5° e 6°, denominati e_1 ed f_1 contengono la prima parte dell'informazione alfabetica, ossia da essi prende origine il carattere di prefisso dei bicaratteri alfabetici, che per comodità, d'ora innanzi chiameremo precarattere. Anche questi piani sono riempiti dalla seconda spazzola di lettura.

Il piano 7°, denominato Vn, contiene il bit di controllo proveniente dalla prima spazzola di lettura.

Il piano 8°, denominato V_z , contiene un bit di controllo proveniente dalla prima spazzola di lettura, e, ove occorra, modifica il contenuto del piano Vn; inoltre nel punto 11 serve ad immagazzinare il bit di controllo dei segni algebrici eventualmente presenti sulla scheda posta sotto la prima spazzola.

Il piano 9°, denominato Pr_1 , serve ad immagazzinare il bit di programma che distingue le zone letterali da quelle numeriche nella scheda presente sotto la seconda spazzola.

Il piano 10°, denominato Ps, serve ad immagazzinare le informazioni di posizione futura dei segni algebrici eventualmente presenti sulla scheda sottostante la seconda spazzola, nonchè il bit di controllo dei detti segni, opportunamente prelevato dal piano V_z .

Il termine adoperato di "posizione futura" vuol indicare la posizione che effettivamente dovrà occupare il segno sul nastro. Ad esempio nel caso di fig. 44 il numero - 1375 andrà riportato sul nastro come 00001375 - , ossia il segno seguirà la cifra meno significativa.

Il piano 11°, denominato S_2 , serve ad immagazzinare il valore dei segni algebrici eventualmente presenti nella scheda sotto la seconda spazzola.

Il piano 12°, denominato V_1 , contiene il bit di controllo dei dati provenienti dalla seconda spazzola, preparati durante il ciclo precedente.

Durante il punto 13 il contenuto dei piani
a_1 , b_1 , c_1 , d_1 , e_1 , f_1 , Pr_1 , V_1 , viene trasferito dalla memoria di entrata a quella di uscita.
Tutte le volte che, durante il trasferimento, si produce un segnale di segno algebrico, esso viene introdotto, opportunamente codificato, nel posto di memoria di uscita immediatamente successivo a quel-

lo selezionato all'istante della comparsa di un segnale sul piano Ps .

Nella fase di trasferimento possono essere eliminati tutti i dati provenienti dalla scheda , incasellati da un certo indirizzo in poi, indirizzo scelto mediante pannello.

7.5. Memoria di uscita

La memoria di uscita ha dei propri registri di selezione ed emette i dati in essa contenuti a partire dall'indirizzo 0 , nello stesso ordine in cui li ha ricevuti dalla memoria di entrata.
L'emissione di dati avviene a partire dall'inizio di ogni punto 9 e cessa non appena sia stata vuotata tutta la memoria.

Per ogni carattere alfabetico uscente i registri di memoria sostano due volte sullo stesso indirizzo per poter emettere su nastro il precarattere ed il carattere alfabetico.

Poichè le posizioni della memoria di uscita sono novanta è possibile operare su schede contenenti un massimo di 10 numeri dotati di segno algebrico.

I selett. della memoria di uscita possono assumere 100 configurazioni diverse, di queste 90 sono sfruttate per la selezione degli indirizzi della memoria di uscita e 10 sono utilizzate per servizi (introduzione dei caratteri di inizio blocco e fine blocco, fine blocco con errore e costante di quattro cifre prelevata dal quadro di comando).

7.6. Governo

Il governo è la parte dell'apparecchiatura che provvede a fornire le forme d'onda necessarie al funzionamento dell'insieme.

7.6.1. Formatori di impulsi per circuiti di entrata e di uscita.

Vi è un multivibratore principale che fornisce impulsi a 28,5 KHz, detti impulsi comandano tutte le forma d'onda necessarie al funzionamento della memoria di entrata.
Un divisore provvede a fornire altri impulsi a frequenza pari ad 1/10 di quella del multivibratore principale i quali comandano i circuiti di uscita.

7.6.2. Circuiti di punto

Un selettore elettronico a flip-flop sincronizzato dai segnali di punto provenienti da un apposito organo del lettore, staticizza detti segnali di punto in modo da renderli utilizzabili dagli organi elettronici.

7.6.3. Codificatori di entrata

Una rete a diodi, alimentata dal selettore elettronico di punto, provvede a fornire, nel codice della memoria di entrata, i segnali codificati rappresentanti il valore del punto stesso.

7.6.4. Codificatori di uscita

Una rete a diodi, alimentata dalle uscite della memoria di uscita, provvede a fornire, attraverso i circuiti di scrittura su nastro, i segnali nel codice di nastro.

7.6.5. Circuiti di controllo

Il circuito di controllo di disparità provvede ad eseguire la somma dei bit formanti il carattere registrato su nastro (il controllo è fatto direttamente sulle correnti di scrittura delle testine magnetiche) e fa scattare un flip-flop di segnalazione di errore se la somma dei detti bit è pari. Si nota che per i caratteri letterali viene eseguito il controllo sommando non solo i bit del carattere ma anche quelli del precarattere.

7.6.6. Decodificatore uno su ottanta

Dai selettori della memoria di entrata vengono decodificati, mediante reti logiche, i segnali di ispezione degli spazzolini di lettura.
Tali segnali escono su ottanta fili e sono riportati sul pannello di connessioni.
Le ottanta spazzoline vengono energizzate consecutivamente una per volta dal decodificatore in questione.

7.7. Pannello

Il pannello di connessioni ha 520 fori. Esso è rappresentato nella fig. 45 e, a partire dal basso, i primi ottanta fori sono connessi,

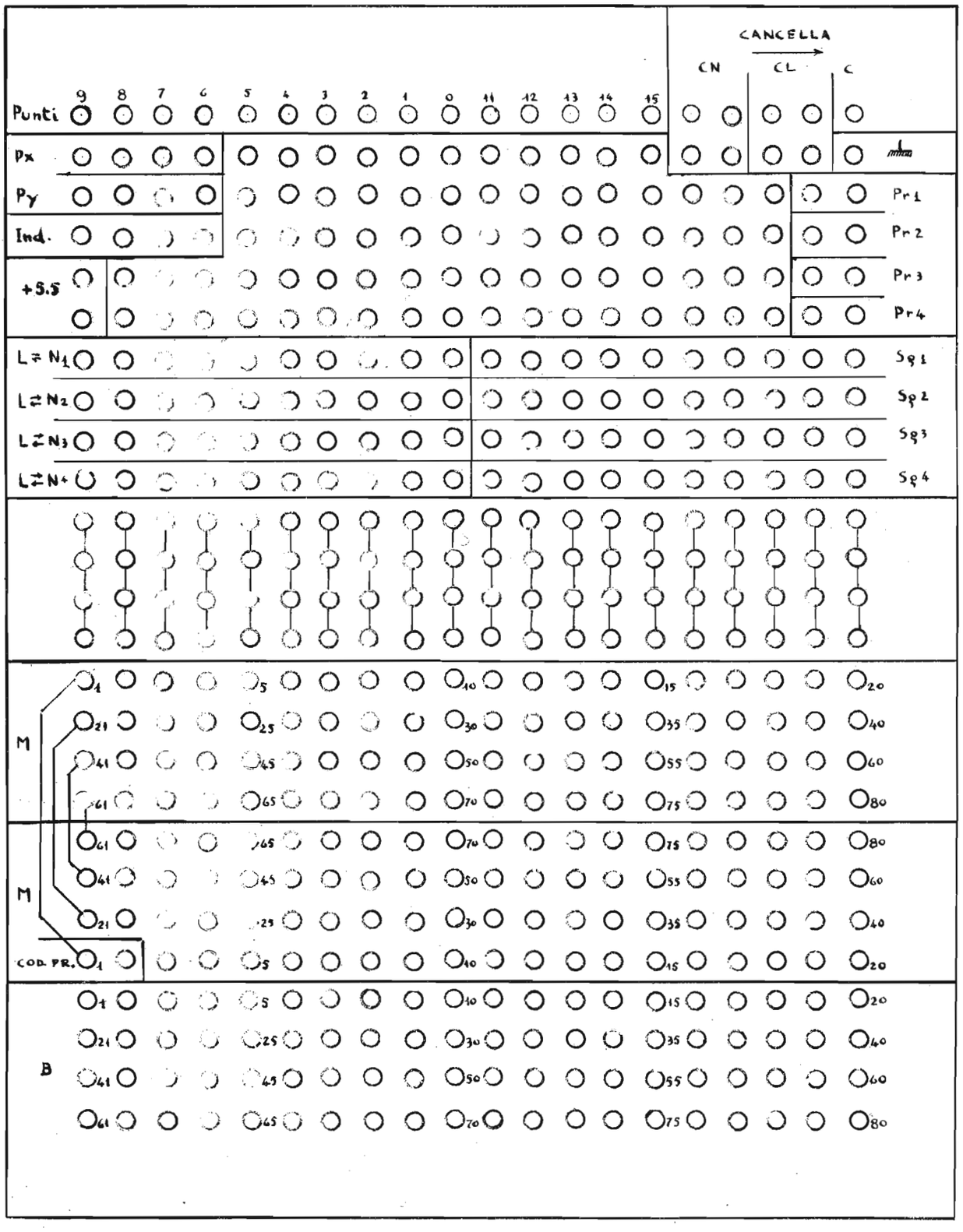


Fig. 45 Pannello

ordinatamente, con gli ottanta spazzolini di lettura di entrambe le spazzole lettrici. Questo gruppo di ottanta fori è indicato con la lettera B .

I due gruppi di 80 fori che seguono, verso l'alto, indicati con M, sono connessi elettricamente fra di loro come è indicato, per semplicità, nella sola prima colonna. Ad essi fanno capo le 80 uscite del decodificatore 1/80 . Anche questi fori sono numerati progressivamente e, a ciascuno di essi, corrisponde un indirizzo della memoria di entrata.
I primi due fori, indicati con COD. PR , sono connessi anche, nell'apparecchiatura, al rivelatore di codice programma.

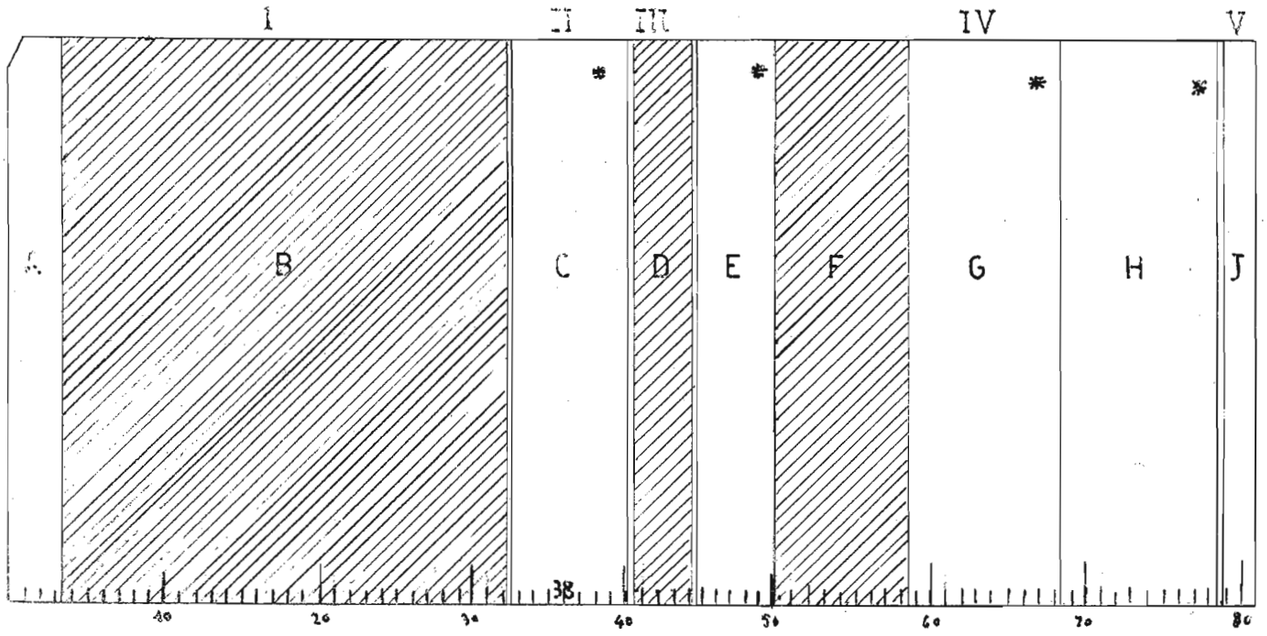
Gli ottanta fori del quarto gruppo dal basso, sono connessi internamente a gruppi di quattro ed hanno funzioni ausiliarie nella preparazione del pannello.

Il quinto gruppo di ottanta fori è diviso verticalmente in due parti uguali. Alla sinistra vi sono quaranta fori (L ⇄ N) connessi opportunamente al flip-flop LN (segnalatore di zona letterale o numerica) ed alla destra vi sono quaranta fori (Sg) connessi all'indicatore di posizione del segno.
Ciascun gruppo di quaranta fori è suddiviso in sottogruppi di dieci,ciascuno dei quali è associato ad uno dei quattro programmi.
In alto a destra gli otto fori indicati con Pr_1 , Pr_2 , Pr_3 , Pr_4 , sono connessi ai circuiti di entrata degli otto flip-flop che memorizzano il codice programma. (Le coppie di fori sono rispettivamente da associarsi alla prima ed alla seconda cifra del numero di codice programma).

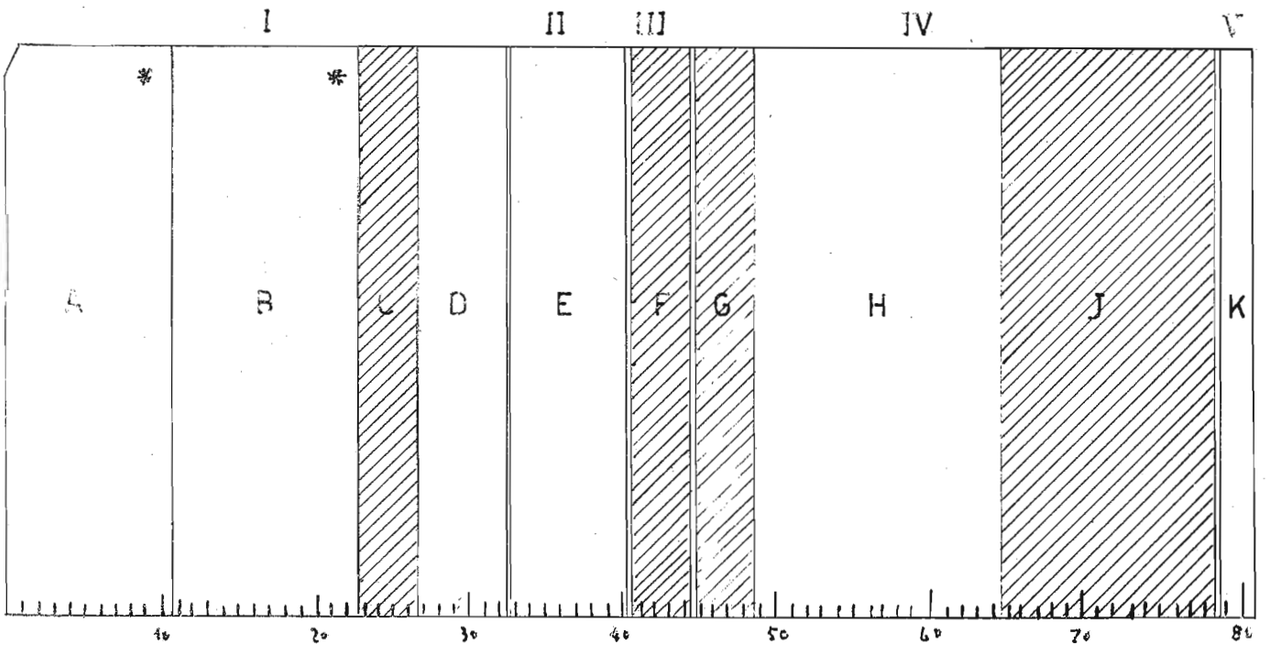
I quindici fori allineati sulla riga in alto a sinistra, sono connessi alle uscite del decodificatore di punto, e vengono energizzati consecutivamente in sincronismo con la rotazione dell'albero principale del trascinatore di schede.

Il gruppo di 12 fori nell'angolo a sinistra in alto, individuati da Px , Py , Ind , permettono di sostituire i contenuti di quattro colonne di scheda, (scelte collegando opportunamente i quattro fori Ind. ai rispettivi indirizzi di colonna scelti fra i fori del gruppo M) con quattro costanti ottenute connettendo le uscite di Punto ai fori Px e Py .
Daremo più avanti un esempio completo.

Il gruppo di nove fori indicati con CANCELLA permettono di eliminare, nel trasferimento su nastro, una parte del contenuto della scheda a partire da un certo indirizzo di memoria in poi.
I fori CN cancellano il contenuto, a partire dall'indirizzo prefis

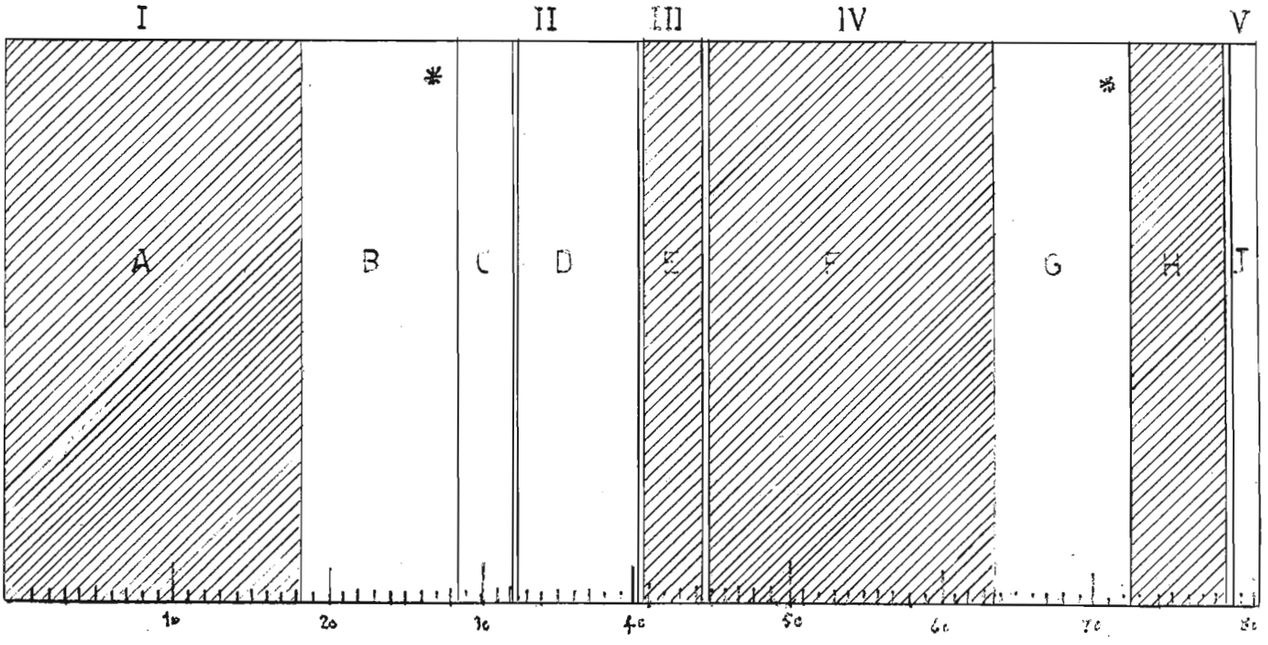


SCHEDA TIPO 1

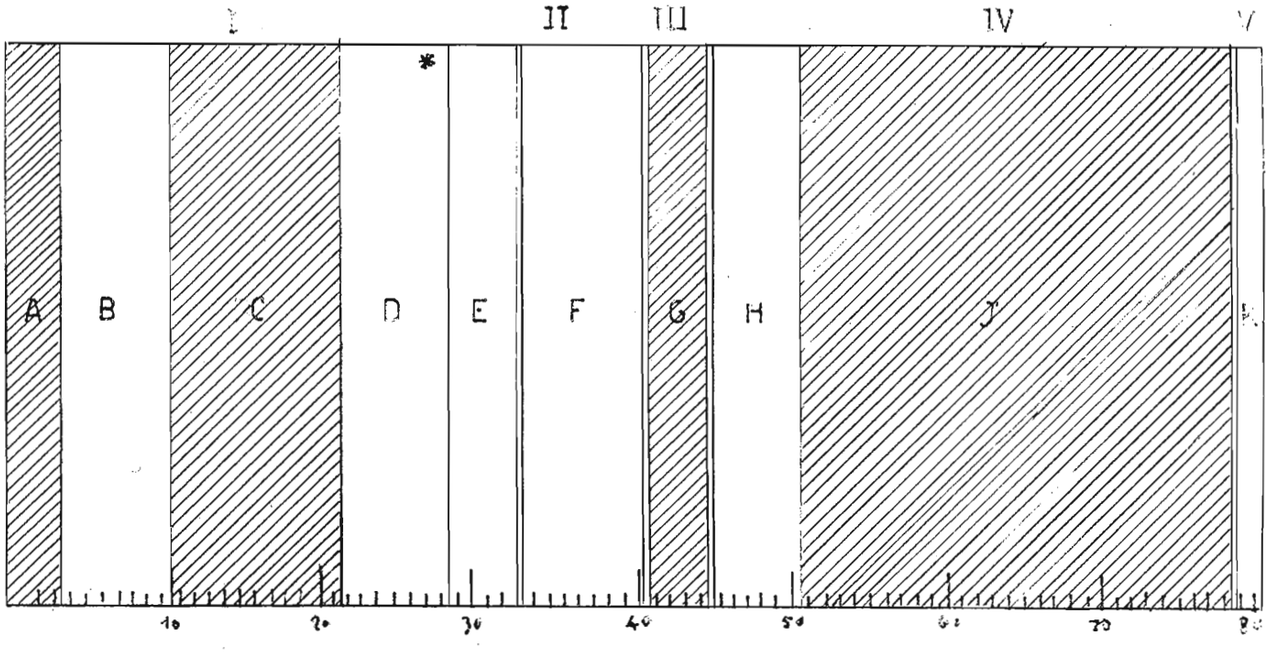


SCHEDA TIPO 2

Fig. 46a

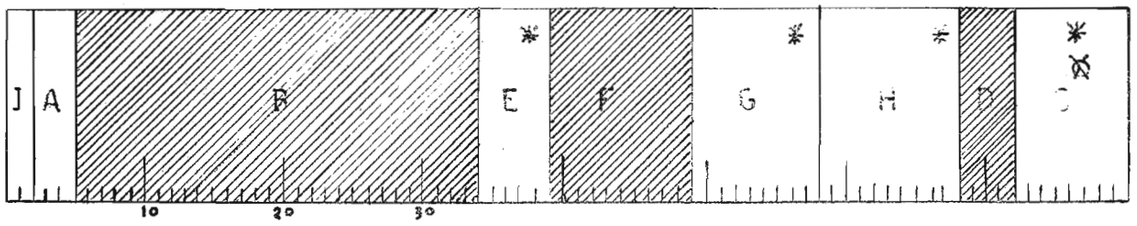


SCHEDA TIPO 3

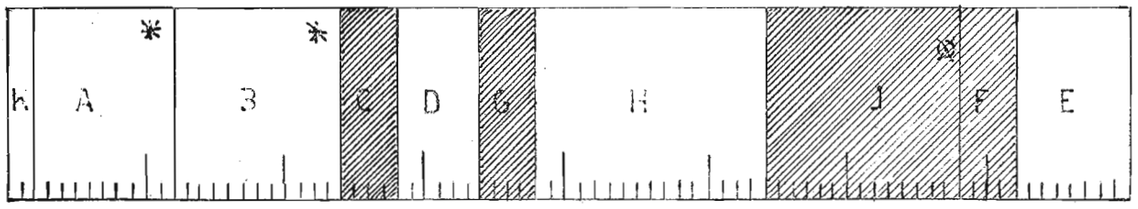


SCHEDA TIPO 4

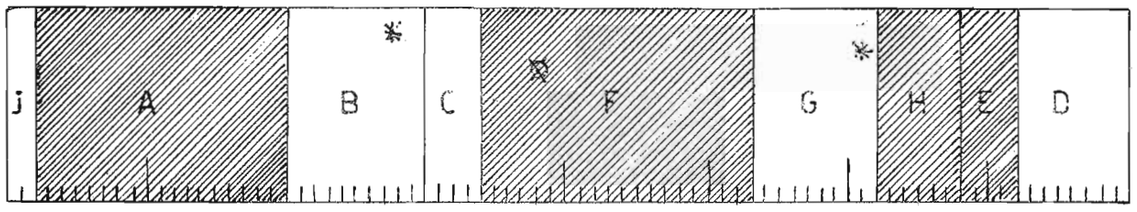
Fig. 45 b



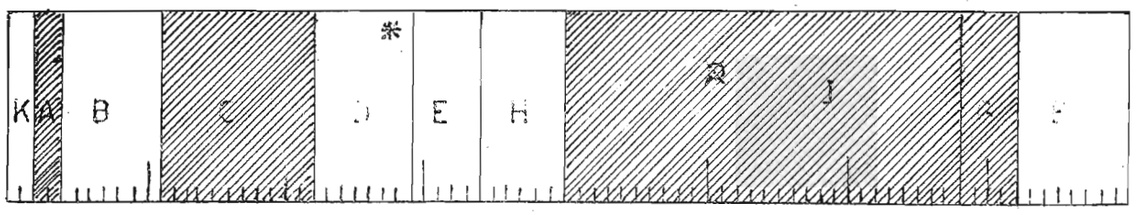
SCHEDA TIPO 1



SCHEDA TIPO 2



SCHEDA TIPO 3



SCHEDA TIPO 4

Fig. 47 SCHEDE TRASFORMATE

sato, purchè detto indirizzo capiti in zona numerica, i fori CL agiscono come sopra se in zona letterale ed il C indiscriminatamente.

7.7.1. Preparazione del pannello

Diamo qui di seguito un esempio di compilazione di pannello supponendo di dover convertire su nastro quattro tipi di schede come quelli riportati in fig. 46 .

Nella figura le zone ombreggiate sono quelle contenenti caratteri letterali o, comunque, da interpretarsi come tali. Le colonne segnate con asterisco sono quelle in cui è la cifra meno significativa del numero dotato di segno algebrico. Sulle stesse schede sono tracciate delle linee in grassetto che indicano una suddivisione in gruppi di zone eseguite dal programmatore. Detti gruppi di zone sono numerati progressivamente I , II , III , IV , V . Questa suddivisione è la stessa per i quattro tipi di scheda mentre la suddivisione in zone, letterali e numeriche, è caratteristica di un tipo di scheda.

Nell'esempio che si riporta nella zona V , di due colonne, è immagazzinato un numero di due cifre indicante il codice programma.

Per i quattro tipi di scheda essi sono:

Scheda	tipo	1	codice programma	27
"	"	2	" "	25
"	"	3	" "	45
"	"	4	" "	32

Chiameremo scheda trasformata una scheda idealmente ottenuta da quella originale cambiando l'ordine dei gruppi di zone.

Poichè i fori M del pannello associati agli staticizzatori di programma sono il 1° ed il 2°, la zona V , nella scheda trasformata, dovrà occupare le prime due colonne.

Si noti che la trasformazione deve essere la stessa per tutti i tipi di scheda (essa infatti è realizzata collegando opportunamente i fori B con i fori M).

Se l'ordine dei gruppi di zone, nella scheda trasformata, deve essere V-I-IV-III-II , i quattro tipi di scheda, trasformati, si presenteranno come indicato nelle quattro strisce orizzontali della fig. 47 .

Mentre i numeri d'ordine delle colonne delle schede originali corrispondono ai numeri d'ordine degli spazzolini di lettura (e quindi dei fori del gruppo B sul pannello) i numeri d'ordine delle colonne delle schede trasformate corrispondono ai numeri d'ordine delle celle di memoria di entrata (e quindi dei fori del gruppo M sul

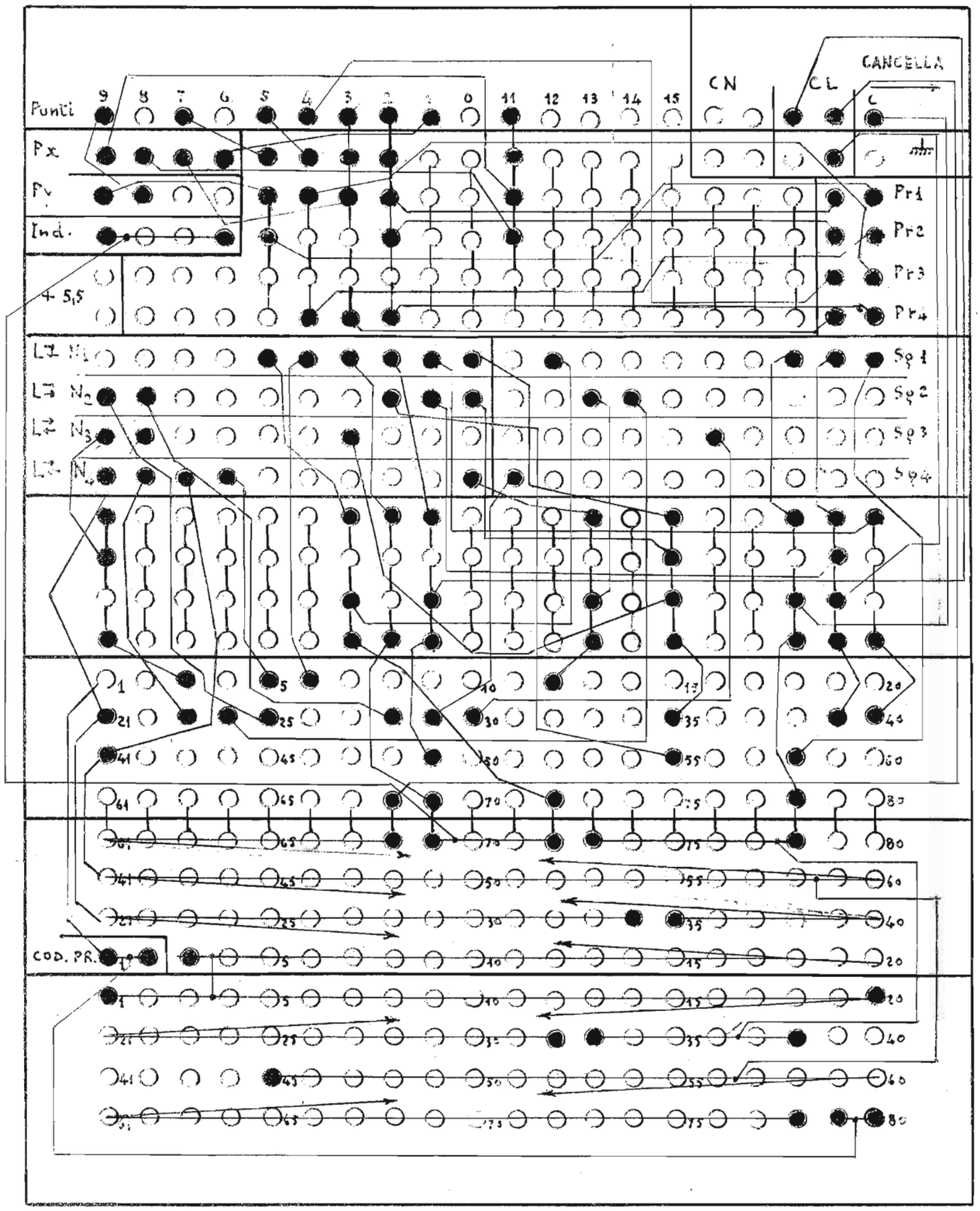

Punti
9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 11 12 13 14 15
CN
CL
CANCELLA
C
Px
Py
Ind.
+ 5,5
Pr1
Pr2
Pr3
Pr4
Sq 1
Sq 2
Sq 3
Sq 4
COD. PR.

Fig. 43

pannello).

La zona III è costituita, nell'esempio, da costanti introdotte da pannello, i cui caratteri sono AS 31 .

Nella fig. 47 sono riportati anche dei segni ⊠. Essi rappresentano l'ultima colonna che verrà riportata sul nastro magnetico.

Il criterio con cui sono stati adoperati, sul pannello, i fori di cancellazione è il seguente:

Facendo sempre riferimento alle schede trasformate, per quelle di tipo 3 si suppone interessino al programmatore i soli dati delle prime trenta colonne.
Non è possibile cancellare dalla trentunesima in poi perchè, adoperando uno dei fori CN, si cancellerebbero, a partire dal detto indirizzo, anche i contenuti delle schede di tipo 2 e di tipo 4 e neppure il foro C che cancellerebbe indistintamente il contenuto di tutti i tipi di scheda. Il questo caso è possibile trovare una colonna, la 39^, in cui la sola scheda di tipo 3 ha contenuto letterale. Collegando il foro M39 con uno dei CL si ottiene la cancellazione delle sole schede di tipo 3 a partire dalla colonna seguente la 39^ .

Per le schede di tipo 4 interessa il contenuto delle prime 40 colonne, ragionando come sopra si vede che è possibile operare una cancellazione a partire dalla colonna seguente la 49^ (come è stato fatto sul pannello di fig. 48) adoperando un foro CL considerando che la scheda di tipo 3 è cancellata a partire dalla colonna 40 .

Per le schede di tipo 2 interessa il contenuto fino alla colonna 68^ . E' anche qui possibile cancellare le restanti colonne servendosi del CL .

Per le schede di tipo 1 non interessano le ultime due colonne. Per cancellare queste ultime può essere adoperato il C , dato che in tutte le altre non interessa il contenuto delle ultime due colonne.

In fig. 48 è riportato lo schema dei collegamenti dell'esempio descritto.

Nella fig. 49 è riportato il tracciato ottenuto su nastro magnetico dalle schede dei tipi esaminati mediante le connessioni fatte su pannello come in fig. 48 .

7.8. Quadro di comando

Su quadro di comando sono disposti il comando di VIA , i commutatori di impostazione del numero di schede costituenti un blocco, i lampadini spia dei flip-flop contatori di scheda, il lampadino

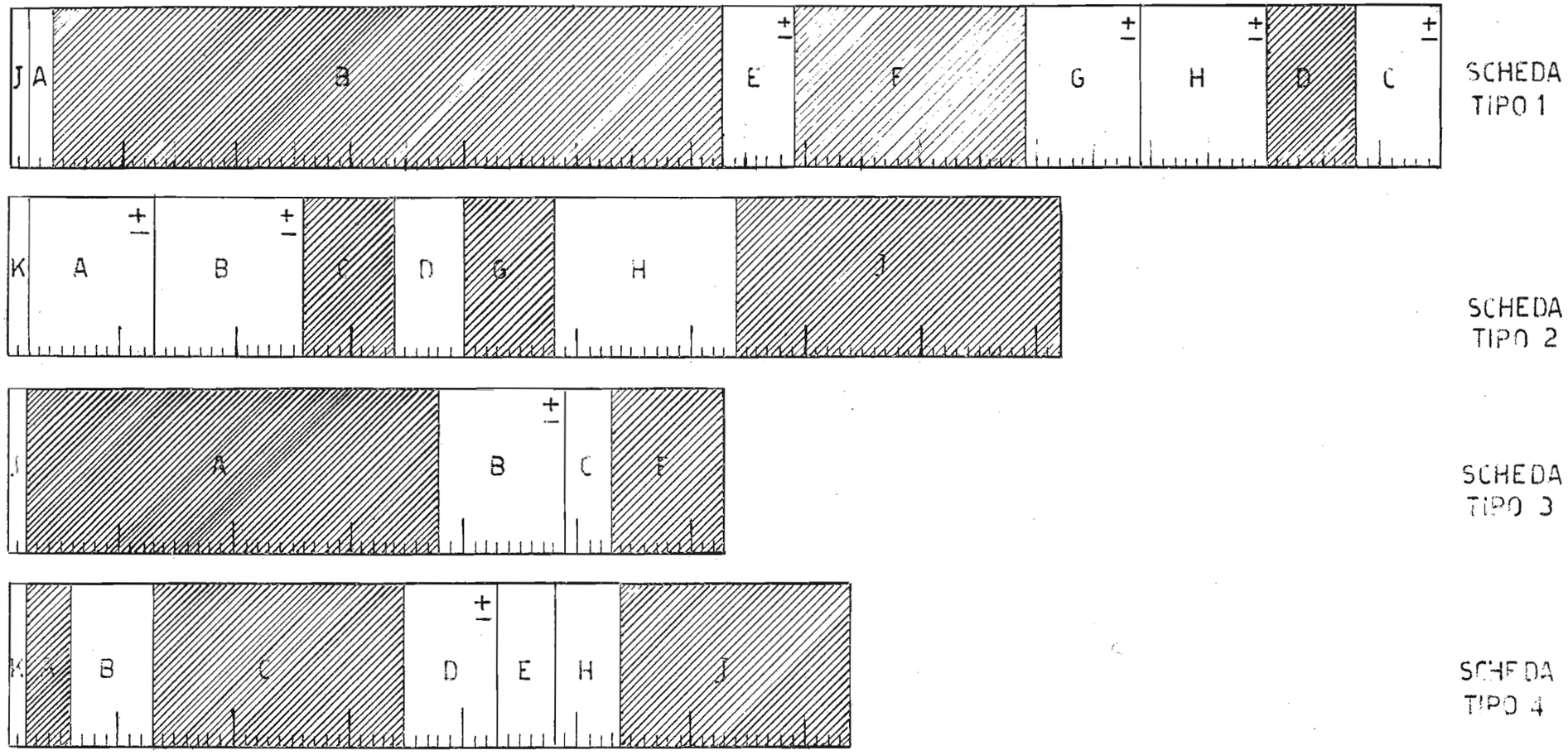


Fig. 49 TRACCIATO NASTRI

spia del segnalatore di errore, un contatore mediante il quale si può impostare un numero di quattro cifre che verrà registrato su nastro dopo il segnale di inizio blocco.

La cifra indicante il numero di schede costituenti un blocco va impostato sul quadro in codice binario, ad esempio in figura 50 , è riportata l'impostazione del numero 27 .

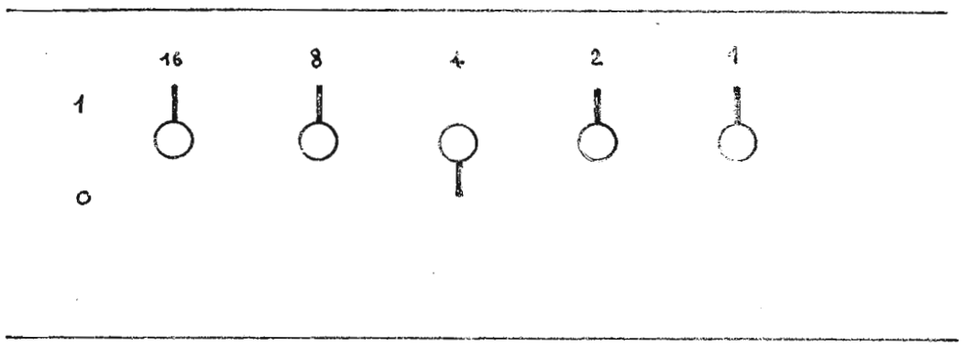


Fig. 50 Codificazione binaria del numero di schede
n = 27

In corrispondenza dei commutatori di impostazione del numero di schede vi sono cinque lampadini dai quali è possibile rilevare la posizione del contatore di schede onde poter prelevare le schede già lette del blocco errato ed introdurle nuovamente in macchina.

I N D I C E

		Pag.
1	Descrizione del sistema elaboratore di informazioni	3
1.1	Composizione	3
1.2	Funzionamento	3
2	Descrizione della calcolatrice	5
2.1	Composizione	5
2.2	Trattamento delle informazioni	5
2.3	La memoria	6
2.4	L'istruzione	7
2.5	L'accumulatore	8
2.5.1	Inizio dell'accumulatore	8
2.5.2	Lunghezza dell'accumulatore	9
2.5.3	Segno dell'accumulatore	10
2.6	I registri T	11
2.6.1	Inizio dei registri T	12
2.6.2	Lunghezza dei registri T	13
3	Descrizione delle istruzioni	14
3.1	Le istruzioni per operazioni su accumulatore	14
3.1.1	(MA) Trasferimento da memoria a accumulatore	15
3.1.2	(MoA) Trasferimento da memoria ad accumulatore con azzeramento delle posizioni trasferite	16
3.1.3	(AM) Trasferimento da accumulatore a memoria	17
3.1.4	(AoM) Trasferimento da accumulatore a memoria con azzeramento delle posizioni trasferite	18
3.1.5	(+MA) Somma in accumulatore	19
3.1.6	(-MA) Sottrazione in accumulatore	20
3.1.7	(CMA) Confronto memoria accumulatore	21
3.2	Le istruzioni per operazioni sui registri T	22
3.2.1	(MT) Trasferimento da Memoria a registro T	23
3.2.2	(MoT) Trasferimento da Memoria a registro T con azzeramento	24
3.2.3	(TM) Trasferimento da registro T a Memoria	25
3.2.4	(ToM) Trasferimento da registro T a Memoria con azzeramento	26
3.2.5	(+MT) Somma in un registro T	27
3.2.6	(-MT) Sottrazione in un registro T	28
3.2.7	(CMT) Confronto memoria registro T	29
3.2.8	(IT) Registrazione di una costante in un registro T	30
3.2.9	(+IT) Somma di una costante in un registro T	31
3.2.10	(-IT) Sottrazione di una costante in un registro T	32

Pag.

3.2.11 (CIT) Confronta costante Registro T 33

3.3 Le istruzioni per la moltiplicazione 34

3.3.1 (Y) Trasferimento nel registro O 35
3.3.2 (+X) Moltiplicazione additiva 36
3.3.3 (-X) Moltiplicazione sottrattiva 37

3.4 Le istruzioni di salto 38

3.4.1 (SA=) Salta se l'accumulatore é = 0 39
3.4.2 (SA>) Salta se l'accumulatore é > 0 39
3.4.3 (SA<) Salta se l'accumulatore é < 0 40
3.4.4 (SC>) Salta se memoria maggiore 40
3.4.5 (SC<) Salta se memoria minore 41
3.4.6 (S=) Salta se eguale a zero 41
3.4.7 (S≠) Salta se diverso o non zero 42
3.4.8 (STO) Salta se overflow 43
3.4.9 Salto su condizione esterna SE_1, SE_2, SE_3, SE_4 44

3.5 Le istruzioni per operazioni speciali 45

3.5.1 (DA) Disponi accumulatore 45
3.5.2 (ITT) Sottrai registro a memoria 46
3.5.3 (FAM) Lunghezza accumulatore in memoria 47
3.4.5 (STOP) Arresto

4 I nastri magnetici 48

4.1 Caratteristiche dell'informazione registrata su nastro 48

4.2 Il Governo Unità Nastro 49

4.2.1 Il quadro di comando del G.U.N. 49
4.2.2 Il quadro di controllo del G.U.N. 50

4.3 Le unità nastro 51

4.3.1 Posizionamento delle bobine portanastro 51
4.3.2 Registrazione (lettura) in avanti e indietro 52

4.4 Istruzioni per l'introduzione dei dati e l'estrazione dei risultati 52

4.4.1 (LNa) Lettura in avanti 53
4.4.2 (LNi) Lettura all'indietro 54
4.4.3 (RNa) Registrazione in avanti 55
4.4.4 (RNi) Registrazione all'indietro 56

4.5 Le istruzioni per operazioni su unità nastro che si compiono senza interessare la calcolatrice 57

4.5.1 (DUB) Disponi unità a blocco 57
4.5.2 (TN) Trasferisce da nastro a nastro 58

4.6 Le istruzioni per l'introduzione e l'estrazione contemporanea di dati (NDN) 59

4.6.1 Generalità 59
4.6.2 (NDNa) Lettura e registrazione in avanti 60
4.6.3 (NDNi) Lettura e registrazione all'indietro 61

Pag.

5 La console 62

5.1 Generalità 62

5.2 Il quadro di comando 63

5.2.1 I commutatori d'istruzione 63
5.2.2 I commutatori di condizioni esterne 63
5.2.3 Il commutatore 10 (AS) e la levetta 34 (AV/$\overline{AV}$) 63
5.2.4 Il pulsante di cancellazione e la levetta 36 ("Abilitazione cancellazione") 64
5.2.5 Pulsante VIA 64
5.2.6 La levetta 31 (singolo staccato, singolo, continuo) 65
5.2.7 La levetta 32 (manuale - automatico) 65
5.2.8 La levetta 35 (tastiera-nastro) 65
5.2.9 La levetta 33 (sgancio) 65

5.3 Il quadro di controllo 66

5.3.1 Lampade di istruzione 66
5.3.2 Pannello verticale 66

5.4 Istruzioni per l'introduzione dei dati in memoria da console 68

5.4.1 Generalità 68
5.4.2 (CMa) Da console a memoria in avanti 68
5.4.3 (CMi) Da console a memoria all'indietro 69

5.5 Istruzioni per la stampa su telescrivente 70

5.5.1 (MSa) Da memoria a telescrivente in avanti 70
5.5.2 (MSi) Da memoria a telescrivente indietro 70

6 La stampante 72

6.1 Generalità 72

6.1.1 Componenti 72
6.1.2 Funzionamento tipico 72

6.2 La stampante 73

6.2.1 Le ruote di stampe 73
6.2.2 Il ciclo 73

6.3 Le informazioni su nastro magnetico 75

6.4 Il pannello 78

6.4.1 Segnali di quadro 78
6.4.2 Ciclo 81
6.4.3 I comandi di selezione 83
6.4.4 I fori di comando delle ruote di stampe 85
6.4.5 Gli alternativi 85
6.4.6 L'interlinea 89
6.4.7 Il salto 89
6.4.8 Il foro "Annullamento progressione riga" 92
6.4.9 Il foro "Annullamento estrazione" 92

		Pag.
7	Il convertitore scheda-nastro magnetico	94
7.1	Generalità	94
7.1.1	Componenti	94
7.1.2	Funzionamento tipico	95
7.2	Il lettore di scheda	95
7.2.1	Le informazioni sulle schede	96
7.3	Unità a nastro	97
7.3.1	I dati sul nastro	98
7.3.2	Comandi sul pannello nastri	98
7.4	Memoria di entrata	98
7.5	Memoria di uscita	100
7.6	Governo	100
7.6.1	Formatori di impulsi per circuiti di entrata e di uscita	100
7.6.2	Circuiti di punto	101
7.6.3	Codificatori di entrata	101
7.6.4	Codificatori di uscita	101
7.6.5	Circuiti di controllo	101
7.6.6	Decodificatore uno su ottanta	101
7.7	Pannello	101
7.7.1	Preparazione del pannello	107
7.8	Quadro di comando	109